

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-259753  
(43)Date of publication of  
application : 03.10.1997

---

(51)Int.Cl. H01J 9/02  
G06F 3/00  
G09G 3/22  
H01J 9/44

---

(21)Application number : 08-263068 (71)Applicant : CANON INC  
(22)Date of filing : 03.10.1996 (72)Inventor : FUJII AKIRA  
YAMAGUCHI EIJI  
SUZUKI HIDETOSHI

---

(30)Priority

Best Available Copy

(54) ELECTRON GENERATOR, IMAGE FORMING DEVICE AND MANUFACTURE  
AND ADJUSTING METHOD THEREFOR

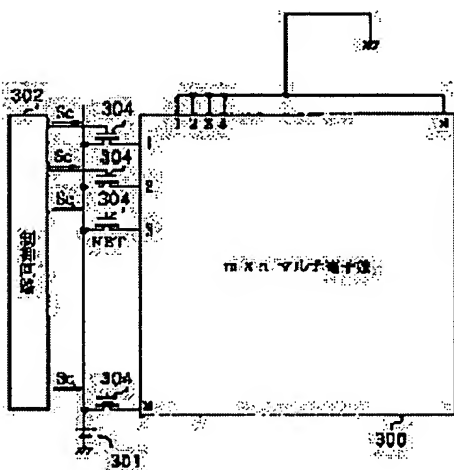
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electron generator which is hardly influenced by a change in driving voltage, an image forming device using the electron generator, a manufacturing method and an adjusting method therefor.

SOLUTION: Line directional wirings of a multi-electron source 330 are selected in order by switching these by a control circuit 302, and pulse voltage of about 1.05 times to 1.5 times a maximum value of ordinary driving voltage is

impressed from a DC voltage source 301. Therefore, when a characteristic of the whole surface conductive emitting elements of the multi-electron source 300 is shifted to the high electric potential side, even when driving voltage is increased since a noise or the like is superimposed on the driving voltage, a change in an electron emitting characteristic by a voltage shift characteristic of these surface conductive emitting elements can be prevented.

■以下全文機械翻訳（機械翻訳であるため、誤訳が存在することを明記しておいてください）



**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Each of two or more of said surface conduction mold bleedoff components is an electronic generator characterized by being the electronic generator which arranged two or more surface conduction mold bleedoff components in the shape of a matrix on the base, and impressing the pulse of an electrical potential difference beforehand higher than the electrical potential difference adding the maximum of the usual driver voltage, and the noise electrical potential difference which can go into said surface conduction mold bleedoff component.

[Claim 2] Said interior of a vacuum housing is an electronic generator according to claim 1 with which it is characterized by for said surface conduction mold bleedoff component being in a vacuum housing, and the partial pressure of organic gas being an ambient atmosphere below the 10th -eight power [Torr].

[Claim 3] Said two or more surface conduction mold bleedoff components are electronic generators according to claim 1 or 2 characterized by being arranged two-dimensional and connecting each surface conduction mold bleedoff component in the shape of a matrix with line writing direction wiring and the direction wiring of a train.

[Claim 4] The electrical potential difference value of said pulse voltage is an electronic generator given in claim 1 characterized by being 1.5 times [ 1.05 times to ] the

maximum of said driver voltage thru/or any 1 term of 3.

[Claim 5] Said two or more surface conduction mold bleedoff components are electronic generators according to claim 1 or 2 characterized by having the grid electrode which adjusts the amount of electron beams which is arranged two-dimensional and emitted from said surface conduction mold bleedoff component.

[Claim 6] Image formation equipment characterized by having the electronic generator of a publication, and the fluorescent substance which carries out excitation luminescence by electronic exposure in claim 1 thru/or any 1 term of 5.

[Claim 7] The manufacture approach of the electronic generator characterized by to impress beforehand the property shift electrical potential difference more than the electrical potential difference which added the maximum of said driver voltage, and the noise electrical potential difference generated in said driving means to two or more of said surface-conduction mold bleedoff components in the manufacture approach of an electronic generator of providing the multi-electron source which arranged two or more surface-conduction mold bleedoff components, and the driving means which impresses driver voltage to said multi-electron source based on the inputted picture signal.

[Claim 8] The manufacture approach of the electronic generator according to claim 7 characterized by the partial pressure of organic gas impressing said property shift electrical potential difference in the ambient atmosphere below the 10th eight power [Torr].

[Claim 9] Said property shift electrical potential difference is the manufacture approach of the electronic generator according to claim 7 or 8 characterized by being 1.5 times [ 1.05 times to ] the maximum of said driver voltage.

[Claim 10] The manufacture approach of the image formation equipment characterized by using the manufacture approach of the electronic generator a publication for the upper part of said electronic generator at any 1 term of claims 7-9 in the manufacture approach of image formation equipment of having the fluorescent substance which carries out excitation luminescence, by radiation of an electron.



[Claim 11] The adjustment approach of the electronic generator characterized by to impress beforehand the property shift electrical potential difference more than the electrical potential difference which added the maximum of said driver voltage, and the noise electrical potential difference generated in a precursive driving means to two or more of said surface conduction mold bleedoff components in the adjustment approach of an electronic generator of providing the multi-electron source which arranged two or more surface conduction mold bleedoff components, and the driving means which impresses driver voltage to said multi-electron source based on the inputted picture signal.

[Claim 12] The adjustment approach of the electronic generator according to claim 11 characterized by the partial pressure of organic gas impressing said property shift electrical potential difference in the ambient atmosphere below the 10th -eight power [Torr].

[Claim 13] Said property shift electrical potential difference is the adjustment approach of the electronic generator according to claim 12 characterized by being 1.5 times [ 1.05 times to ] the maximum of said driver voltage.

[Claim 14] The adjustment approach of the image formation equipment characterized by using the manufacture approach of the electronic generator a publication for the upper part of said electronic generator at any 1 term of claims 12-13 in the adjustment approach of image formation equipment of having the fluorescent substance which carries out excitation luminescence, by electronic exposure.

---

## TECHNICAL PROBLEM

---

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the electron emission characteristic of a surface conduction mold bleedoff component has been improved, and although the device which stabilizes the property had been performed, a problem which is described below had occurred in the multi-electron source using a surface

conduction mold bleedoff component.

[0023] It may increase by the temperature characteristics (temperature drift etc.) of an actuation circuit, or the peak value of the electrical potential difference impressed in case a multi-electron source is driven may increase momentarily according to disturbance (a noise, static electricity, etc. of a circuit), as shown in drawing 3.

According to buildup of this electrical-potential-difference value, if the peak value of driver voltage becomes large beyond a predetermined value (it is the biggest among the electrical potential differences impressed to the multi-electron source before) Since the component property of a surface conduction mold bleedoff component changed immediately after impressing the electrical potential difference to a multi-electron source, even if it impressed the electrical potential difference same before the property of the surface conduction mold bleedoff component of a multi-electron source changes, the phenomenon (it decreases) in which electronic burst sizes differed had occurred. Thereby, when a multi-electron source was applied to an image display device, the brightness of the line which has a display image during actuation became low, and problems, like the brightness unevenness of a line writing direction is made to a display image were caused.

[0024] This invention was made in view of the above-mentioned conventional example, and aims at offering the image formation equipments using the electronic generator which cannot be easily influenced by driver voltage of fluctuation, and said electronic generator and those manufacture approaches, and the adjustment approach.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image formation equipments using the electronic generator and this electronic generator which have arranged two

or more surface conduction mold bleedoff components and those manufacture approaches, and the adjustment approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, two kinds, a hot cathode component and a cold cathode component, are known as an electron emission component. Among these, the surface conduction mold bleedoff component, the field emission mold component (it is described as FE mold below), the metal / insulating layer / metal mold bleedoff component (it is described as an MIM mold below), etc. are known for the cold cathode component, for example.

[0003] moreover -- as the example of FE mold -- for example, W.P.Dyke & W.W.Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, and 89 (1956) -- or C.A.Spindt, "Physical properties of thin film field emission cathodes with molybdenum cones", J.Appl.Phys., 47, 5248, etc. are known (1976).

[0004] Moreover, as an example of an MIM mold, C.A.Mead, "Operation of tunnel emission Devices, J.Appl.Phys., 32,646, etc. are known, for example (1961).

[0005] As a surface conduction mold bleedoff component, M.I.Elinson, Radio E-ng.Electron Phys., 10, 1290 (1965), and other examples mentioned later are known, for example.

[0006] A surface conduction mold bleedoff component uses the phenomenon which electron emission produces by passing a current at parallel at a film surface in the thin film of the small area formed on the substrate. Although SnO<sub>2</sub> thin film by said Elinson (Elinson) etc. was used as this surface conduction mold bleedoff component, otherwise What [ is depended on Au thin film. ] [G.Dittmer: "Thin Solid Films" and 9,317] (1972) What [ is depended on 2O<sub>3</sub>/SnO<sub>2</sub> of In(s) thin film ] [M.Hartwell and C.G.Fonstad:"IEEE Trans.ED Conf.", 519] (1975) Others [ / by the carbon thin film / thing [Araki \*\* ]: A vacuum, the 26th volume, No. 1, 22(1983)], etc. are reported.

[0007] As a typical example of the component configuration of these surface conduction mold bleedoff components, the top view of the component by the above-mentioned M.Hartwell and others is shown in drawing 25. In this drawing, 3001 is a substrate

and 3004 is a conductive thin film which consists of a metallic oxide formed by the sputter. The conductive thin film 3004 is formed in the flat-surface configuration of zygol like a graphic display. The electron emission section 3005 is formed by performing energization processing called the below-mentioned energization foaming to this conductive thin film 3004. 0.5-1 [mm], and width of face W are set as 0.1 [mm] for the spacing L in drawing. In addition, although the rectangular configuration showed the electron emission section 3005 in the center of the conductive thin film 3004 from the facilities of a graphic display, this is not typical and is not necessarily expressing the location or configuration of the actual electron emission section faithfully. M. In above-mentioned surface conduction mold bleedoff components including the component by Hartwell and others, before performing electron emission, it was common to have formed the electron emission section 3005 by performing energization processing called energization foaming to the conductive thin film 3004. namely, direct current voltage with energization foaming fixed to the ends of said conductive thin film 3004 or the direct current voltage which carries out pressure up at the rate of about 1v/minute carried out very slowly -- impressing -- energizing -- the conductive thin film 3004 -- local -- destruction -- or it deforms or deteriorates -- making -- electric -- high -- it is forming the electron emission section 3005 of a condition [ \*\*\*\* ]. In addition, a crack occurs locally in some of destruction or conductive thin films 3004 which deformed or deteriorated. When a proper electrical potential difference is impressed to the conductive thin film 3004 after this energization foaming, electron emission is performed in near [ said ] a crack.

[0008] For example, since structure is simple and manufacture is also easy structure also in a cold cathode component, especially a surface conduction mold bleedoff component has the advantage which covers a large area and can form many components. The approach for arranging and driving many components is studied so that it may be indicated in JP,64-31332,A by the applicant for this patent there.

[0009] Moreover, about application of a surface conduction mold bleedoff component, image formation equipments, such as an image display device and image recording

equipment, the source of an electrification beam, etc. are studied, for example.

[0010] The image display device used combining the surface conduction mold bleedoff component and the fluorescent substance which emits light by the exposure of an electron beam is studied as indicated especially as application to an image display device, for example in USP5,066,883 and JP,2-257551,A by the applicant for this patent, or JP,4-28137,A. The property in which the image display device used combining such a surface conduction mold bleedoff component and a fluorescent substance excelled the conventional image display device of other methods is expected. For example, even if it compares with the liquid crystal display which has spread in recent years, it can be said that the point which does not need a back light since it is a spontaneous light type, and the point that an angle of visibility is large are excellent.

[0011] Invention in this application persons have tried various ingredients, the process, and the cold cathode component of structure by making into the start what was indicated on the above mentioned conventional technique. Furthermore, it has inquired about the multi-electron source which arranged many cold cathode components, and the image display device which applied this multi-electron source to the list.

[0012] Invention in this application persons have tried the multi-electron source by the electric wiring approach shown in drawing 26 <A> . That is, it is the multi-electron source which arranged many cold cathode components two-dimensional, and wired in the shape of a matrix like a graphic display of these components.

[0013] That 4001 indicated the cold cathode component to be typically, and 4002 show line writing direction wiring among drawing, and 4003 shows the direction wiring of a train. The line writing direction wiring 4002 and the direction wiring 4003 of a train are shown as wiring resistance 4004 and 4005 in drawing, although it has the electric resistance of finite actually. The above wiring approaches are called passive matrix wiring. In addition, for convenience, although the matrix of 6x6 shows, the magnitude of a matrix arranges only the component which is sufficient for having not necessarily restricted to this of course, for example, performing [ of a graphic display ] desired

image display in the case of the multi-electron source for image formation equipments, and wires.

[0014] In the multi-electron source which carried out passive-matrix wiring of the surface conduction mold bleedoff component, in order to make a desired electron beam output, a proper electrical signal is impressed to the line writing direction wiring 4002 and the direction wiring 4003 of a train. For example, in order to drive the surface conduction mold bleedoff component of one line of the arbitration in a matrix, the selection electrical potential difference  $V_s$  is impressed to the line writing direction wiring 4002 of the line to choose, and the non-choosing electrical potential difference  $V_{ns}$  is simultaneously impressed to the line writing direction wiring 4002 of a non-choosing line. The driver voltage  $V_e$  for outputting an electron beam to the direction wiring 4003 of a train synchronizing with this is impressed. If the voltage drop by the wiring resistance 4004 and 4005 is disregarded according to this approach, the electrical potential difference of  $(V_e - V_s)$  will be impressed to the surface conduction mold bleedoff component of the line to choose, and the electrical potential difference of  $(V_e - V_{ns})$  will be impressed to the surface conduction mold bleedoff component of a non-choosing line. Here, if driver voltage  $V_e$  which the electron beam of desired reinforcement should be outputted only from the surface conduction mold bleedoff component of the line to choose, and is different to each of the direction wiring 4003 of a train if the electrical potential difference value of these  $V_e$ ,  $V_s$ , and  $V_{ns}$  is made into the electrical potential difference of proper magnitude is impressed, the electron beam of reinforcement which is different from each of the component of the line to choose should be outputted. Moreover, since the speed of response of a surface conduction mold bleedoff component is high-speed, if the die length of the time amount which impresses driver voltage  $V_e$  is changed, the die length of the time amount to which an electron beam is outputted should be able to also be changed.

[0015] Therefore, if versatility may be able to be applied to the multi-electron source which carried out passive-matrix wiring of the surface conduction mold bleedoff component, for example, the electrical signal according to image information is

impressed suitably, it can use suitably as an electron source for image formation equipments.

[0016] Invention in this application persons found out that it was effective to perform energization activation in a production process, as a result of doing wholeheartedly research for improving the property of a surface conduction mold bleedoff component.

[0017] As already stated, in case the electron emission section of a surface conduction mold bleedoff component is formed, a current is passed to a conductive thin film and destruction or processing (energization foaming processing) which is deformed or deteriorated and forms a crack is locally performed for the thin film. Then, it is possible by performing energization activation further to improve the electron emission characteristic substantially. That is, this energization activation is processing which it energizes [ processing ] on proper conditions in the electron emission section formed of energization foaming processing, and makes carbon or a carbon compound deposit on that near. for example, the thing for which the organic substance of a proper partial pressure exists and total pressure impresses the pulse of a predetermined electrical potential difference periodically into the vacuum ambient atmosphere of the 5th power of minus [ power / of minus of  $10^{-4}$  ] of 10 [torr] -- the near electron emission section -- single crystal graphite, polycrystal graphite, or amorphous carbon -- or the mixture is made to deposit in the thickness below about 500 [angstrom] However, this condition is a mere example and it cannot be overemphasized that it should be suitably changed with the construction material and the configuration of a surface conduction mold bleedoff component.

[0018] The emission current in the same applied voltage can be made to increase to about 100 or more times typically by performing such processing as compared with immediately after energization foaming. Therefore, in case the multi-electron source using many above-mentioned surface conduction mold bleedoff components is manufactured, it is desirable to perform energization activation for each component.

[0019] After energization activation termination, it is required to reduce the partial pressure of the organic gas in the vacuum ambient atmosphere of the circumference of

a surface conduction mold bleedoff component, and to maintain this condition so that carbon or a carbon compound may not newly accumulate on the electron emission section or its near, even if it energizes for a surface conduction mold bleedoff component in order to stabilize the electron emission characteristic of a surface conduction mold bleedoff component. It is specifically desirable to reduce and maintain the partial pressure of the organic gas in an ambient atmosphere to the 8th power [torr] of below minus of 10, and if still more possible, it is desirable to carry out to the 10th power [torr] of below minus of 10. In addition, the partial pressure of organic gas means that to which carbon and hydrogen were used as the principal component and the mass number integrated the partial pressure of the organic molecule of the range of 13-200, and it measures quantitatively using a mass spectrograph.

[0020] The method of performing evacuation using vacuum pumps which do not use oil, such as a soro SHON pump and an ion pump, is mentioned carrying out desorption of the organic gas molecule which heated the vacuum housing which builds in the substrate in which the surface \*\*\*\*\* bleedoff component was formed, as a typical method of reducing the organic partial pressure of gas of the circumference environment of this surface conduction mold bleedoff component, and stuck to each part material front face in a container. Thus, after reducing the partial pressure of organic gas, in order to maintain the condition, it is possible by continuing exhaust air also after that using the vacuum pump which does not use oil. However, the approach which is equipped with a vacuum pump and is always exhausted may be disadvantageous in respect of capacity, power consumption, weight, a price, etc. depending on the application object. In applying for example, a surface conduction mold bleedoff component to an image display device there, after fully carrying out desorption of the organic gas molecule and reducing the partial pressure of organic gas, while forming the getter film in a vacuum housing, an exhaust pipe is closed and a condition is maintained.

[0021] Since it is lost for the surface conduction mold bleedoff component after energization activation by carrying out such processing that deposition takes place



[ the new carbon or the new carbon compound by aging or energization ], the electron emission characteristic can be stabilized.

[0022]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the electron emission characteristic of a surface conduction mold bleedoff component has been improved, and although the device which stabilizes the property had been performed, a problem which is described below had occurred in the multi-electron source using a surface conduction mold bleedoff component.

[0023] It may increase by the temperature characteristics (temperature drift etc.) of an actuation circuit, or the peak value of the electrical potential difference impressed in case a multi-electron source is driven may increase momentarily according to disturbance (a noise, static electricity, etc. of a circuit), as shown in drawing 3 .

According to buildup of this electrical-potential-difference value, if the peak value of driver voltage becomes large beyond a predetermined value (it is the biggest among the electrical potential differences impressed to the multi-electron source before) Since the component property of a surface conduction mold bleedoff component changed immediately after impressing the electrical potential difference to a multi-electron source, even if it impressed the electrical potential difference same before the property of the surface conduction mold bleedoff component of a multi-electron source changes, the phenomenon (it decreases) in which electronic burst sizes differed had occurred. Thereby, when a multi-electron source was applied to an image display device, the brightness of the line which has a display image during actuation became low, and problems, like the brightness unevenness of a line writing direction is made to a display image were caused.

[0024] This invention was made in view of the above-mentioned conventional example, and aims at offering the image formation equipments using the electronic generator which cannot be easily influenced by driver voltage of fluctuation, and said electronic generator and those manufacture approaches, and the adjustment approach.

[0025]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the electronic generator of this invention is equipped with the following configurations. That is, it is the electronic generator which arranged two or more surface conduction mold bleedoff components in the shape of a matrix on the base, and the electrical-potential-difference pulse higher than the electrical potential difference adding the maximum of driver voltage beforehand usual in each of two or more of said surface conduction mold bleedoff components and the noise electrical potential difference which can go into said surface conduction mold bleedoff component is impressed.

[0026] Here, two or more surface conduction mold bleedoff components are in a vacuum housing, and this interior of a vacuum housing is good in the partial pressure of organic gas being an ambient atmosphere below the 10th -eight power [Torr].

[0027] Moreover, the surface conduction mold bleedoff component of these plurality is good to be arranged two-dimensional and to connect each surface conduction mold bleedoff component in the shape of a matrix with line writing direction wiring and the direction wiring of a train.

[0028] Moreover, the electrical-potential-difference value of said pulse voltage is good in it being 1.5 times [ 1.05 times to ] the maximum of said driver voltage.

[0029] Moreover, it is good to have the grid electrode which adjusts the amount of electron beams which is arranged by the surface conduction mold bleedoff component wave two-dimensional target of these plurality, and is emitted from said surface conduction mold bleedoff component.

[0030] Moreover, this invention also includes the image formation equipment which has said electronic generator and the fluorescent substance which carries out excitation luminescence by electronic exposure.

[0031] Moreover, this invention also includes invention of the manufacture approach of an electronic generator. Namely, the manufacture approach of the electronic generator of this invention is set to the manufacture approach of an electronic generator of providing the multi-electron source which arranged two or more surface conduction

mold bleedoff components, and the driving means which impresses driver voltage to said multi-electron source based on the inputted signal. It is characterized by impressing beforehand the property shift electrical potential difference more than the electrical potential difference which added the maximum of said driver voltage, and the noise electrical potential difference generated in said driving means to said two or more surface conduction mold bleedoff components.

[0032] Here, it is good for the partial pressure of organic gas to impress said property shift electrical potential difference in the ambient atmosphere below the 10th -eight power [Torr]. Moreover, said property shift electrical potential difference is good in it being 1.5 times [ 1.05 times to ] the maximum of said driver voltage.

[0033] Moreover, this invention is characterized by using the manufacture approach of said electronic generator for the upper part of said electronic generator in the manufacture approach of image formation equipment of having the fluorescent substance which carries out excitation luminescence, by radiation of an electron.

[0034] Moreover, after completion of an electronic generator or image formation equipment, this invention includes the adjustment approach of the image formation equipment to which a margin is expected further and the electron emission characteristic of a surface conduction mold bleedoff component is shifted, when the noise electrical potential difference contained in driver voltage becomes large. Namely, the adjustment approach of the electronic generator of this invention is set to the adjustment approach of an electronic generator of providing the multi-electron source which arranged two or more surface conduction mold bleedoff components, and the driving means which impresses driver voltage to said multi-electron source based on the inputted signal. It is characterized by impressing beforehand the property shift electrical potential difference more than the electrical potential difference which added the maximum of said driver voltage, and the noise electrical potential difference generated in a precursive driving means to said two or more surface conduction mold bleedoff components.

[0035] Here, it is good for the partial pressure of organic gas to impress said property

shift electrical potential difference in the ambient atmosphere below the 10th -eight power [Torr].

[0036] Moreover, said property shift electrical potential difference is good in it being 1.5 times [ 1.05 times to ] the maximum of said driver voltage.

[0037] Moreover, this invention is characterized by using the manufacture approach of said electronic generator for the upper part of said electronic generator in the adjustment approach of image formation equipment of having the fluorescent substance which carries out excitation luminescence, by electronic exposure.

[0038] Moreover, the electronic generator of this invention is applicable to EB (electron beam) drawing of a semi-conductor process.

[0039] Moreover, the image formation equipments using the electronic generator and this electronic generator which cannot be influenced easily, those manufacture approaches, and the adjustment approach can be provided and done in fluctuation of driver voltage.

[0040]

[Embodiment of the Invention] The memory function of the electron emission characteristic which a surface conduction mold bleedoff component shows first is explained.

[0041] Invention in this application persons drove the surface conduction mold bleedoff component which performed energization activation to the energization foaming processing list beforehand under the environment which reduced the partial pressure of organic gas, and measured the electric property.

[0042] Drawing 1 (a) and (b) are the graphical representations showing the voltage waveform of the driving signal impressed to the surface conduction mold bleedoff component, and the electrical potential difference (it is hereafter described as the component electrical potential difference  $V_D$  which impressed time amount to the axis of ordinate at the surface conduction mold bleedoff component is shown on the axis of abscissa.

[0043] The driving signal impressed the 100 pulses of the same pulses at a time for the

impression period of these electrical-potential-differences pulse within each period here by dividing into three, the 1st period - the 3rd period, using the rectangle electrical-potential-difference pulse which continued as shown in this drawing (a). The wave of the electrical-potential-difference pulse of drawing 1 (a) is expanded and shown in this drawing (b).

[0044] As a concrete Measuring condition, pulse width of a driving signal was made into  $T_1=66.8[\mu\text{sec}]$ , and every period made the pulse period  $T_2=16.7[\text{Miri sec}]$ . Although this set by referring to the standard actuation conditions in the case of applying a surface conduction mold bleedoff component to a common television receiver, it is possible for measuring a memory-function also in conditions other than this. In addition, the impedance of the wiring way from the source of a driving signal to a surface conduction mold bleedoff component was fully reduced, and was measured so that the build up time  $T_r$  and the falling time amount  $T_f$  of an electrical-potential-difference pulse which are effectually impressed to a surface conduction mold bleedoff component might become below 100 [ns].

[0045] The component electrical potential difference  $V_f$  was made into  $V_f=V_{f1}$  in the 1st period and the 3rd period, and was made into  $V_f=V_{f2}$  in the 2nd period here. Both, these components electrical potential differences  $V_{f1}$  and  $V_{f2}$  are larger electrical potential differences than the electron emission threshold voltage of a surface conduction mold bleedoff component, and they were set up so that the conditions of  $V_{f1}<V_{f2}$  might be satisfied. However, since electron emission threshold voltage also changed with the configurations and ingredients of a surface conduction mold bleedoff component, according to the surface conduction mold bleedoff component used as the measuring object, it set up suitably. Moreover, about the ambient atmosphere of the surface conduction mold bleedoff component circumference at the time of measurement, total pressure is the 6th power [torr] of minus of  $1 \times 10$ , and the partial pressure of organic gas was considered as the 9th power [torr] of minus of  $1 \times 10$ .

[0046] Drawing 2 (a) and (b) are the graphical representations showing the electrical characteristics of the surface conduction mold bleedoff component at the time of

impressing the driving signal shown by drawing 1. The axis of abscissa of drawing 2 (b) expresses the measured value of the current (it is hereafter described as the component current  $I_D$ ) to which an axis of ordinate flows the component electrical potential difference  $V_f$  for a surface conduction mold bleedoff component in the measured value of the current (it is hereafter described as the emission current  $I_e$ ) by which the component electrical potential difference  $V_f$  is emitted on the axis of abscissa of drawing 2 (a) to an axis of ordinate from a surface conduction mold bleedoff component.

[0047] First, the pair (component electrical potential difference  $V_D$  (emission current  $I_e$ ) property shown in drawing 2 (a) is explained.

[0048] In the 1st period shown in drawing 1 (a), a driving pulse is answered and the emission current is outputted from a surface conduction mold bleedoff component according to the property curve  $I_{ec}$  (1). That is, if, as for during the standup period  $T_r$  of a driving pulse, applied voltage  $V_f$  exceeds  $V_{th1}$ , along with the property curve  $I_{ec}$  (1), the emission current  $I_e$  will increase rapidly. And the emission current  $I_e$  maintains the magnitude of  $I_{e1}$  at the period of  $V_f = V_{f1}$ , i.e., the period of pulse width  $T_1$ . And between the falling periods  $T_f$  of a driving pulse, the emission current  $I_e$  decreases rapidly along with the property curve  $I_{es}$  (1).

[0049] Next, in the 2nd period, if the pulse of  $V_f = V_{f2}$  begins to be impressed, a property curve will change to  $I_{ec}$  (2) from  $I_{ec}$  (1). That is, if, as for during the standup period  $T_r$  of a driving pulse, applied voltage  $V_f$  exceeds  $V_{th2}$ , along with the property curve  $I_{ec}$  (2), the emission current  $I_e$  will increase rapidly. And the emission current  $I_e$  maintains the magnitude of  $I_{e2}$  at the period of  $V_f = V_{f2}$ , i.e., the period of  $T_1$ . And between the falling periods  $T_f$  of a driving pulse, the emission current  $I_e$  decreases rapidly along with the property curve  $I_{ec}$  (2).

[0050] Next, in the 3rd period, again, although the pulse of  $V_f = V_{f1}$  is impressed, at this time, the emission current  $I_e$  changes along with the property curve  $I_{ec}$  (2). That is, if, as for during the standup period  $T_r$  of a driving pulse, applied voltage  $V_f$  exceeds  $V_{th2}$ , along with the property curve  $I_{ec}$  (2), the emission current  $I_e$  will increase

rapidly. And the emission current  $I_e$  maintains the magnitude of  $I_{e3}$  at the period of  $V_f = V_{f1}$ , i.e., the period of  $T_1$ . And between the falling periods  $T_f$  of a driving pulse, it decreases rapidly along with the property curve  $I_{ec}$  of the emission current  $I_e$  (2).

[0051] Thus, since memory of the property curve  $I_{ec}$  in the 2nd period (2) is carried out in the 3rd period, the emission current  $I_e$  decreases even from  $I_{e1}$  to  $I_{e3}$ , and becomes a thing smaller than the 1st period.

[0052] Although similarly it operates along with the property curve  $I_{fc}$  (1) in the 1st period as a pair (component electrical potential difference  $V_D$  (component current  $I_D$  property is shown in this drawing (b), in the 2nd period, it comes to meet the property curve  $I_{fc}$  (2), and operates along with the property curve  $I_{fc}$  (2) which made a note during the 2nd period and was carried out in the 3rd period following it.

[0053] Here, for convenience, although only three periods of the 1st - the 3rd period were illustrated, it is not the thing of explanation restricted only to these setups of course. That is, when impressing a pulse voltage to the surface conduction mold bleedoff component to which the memory function was given, if the pulse of a bigger electrical-potential-difference value than the electrical-potential-difference value impressed before it is impressed, a property curve will shift and, moreover, memory will be carried out. Henceforth, unless the pulse of a still bigger electrical-potential-difference value is impressed, memory of the property curve (electron emission characteristic) continues being carried out. Such a memory function is not observed in other electron emission components including FE mold, but can be said to a surface conduction mold bleedoff component as the property of a proper.

[0054] Then, the memory electrical potential difference  $V_{mn}$  ( $V_{mn} = V_{dr} + \Delta V + V_{sf}$ ) which added electrical-potential-difference  $\Delta V$  which estimated the maximum augend of the peak value of the driver voltage by disturbance or the temperature characteristic, and the safety margin electrical potential difference  $V_{sf}$  is beforehand impressed to all the surface conduction mold bleedoff components of a multi-electron source, and the component property of all surface conduction mold bleedoff components is shifted to them, and they are made to carry out memory of the property

to the peak value  $V_{dr}$  of ideal driver voltage with the gestalt of this operation.  
[0055] thus, from the memory property of a surface conduction mold bleedoff component which was previously stated by carrying out, even if the increment in the peak value of the actual driver voltage by disturbance or the temperature characteristic comes, the memory electrical potential difference  $V_{mn}$  is not exceeded -- as -- the safety margin electrical potential difference  $V_{sf}$  -- a suitable value -- even setting up -- if it carries out, the shift of the electron emission characteristic will not occur. That is, when a multi-electron source is applied to an image display device, the brightness of a display image becomes low during actuation, or problems, like the brightness unevenness of a line writing direction is made to a display image can be solved. In addition, as range of the memory electrical potential difference  $V_{mn}$ , between about 1.05 times to 1.5 times of the maximum of driver voltage has found out the desirable thing here.

[0056] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing.

[0057] A concrete example is shown and the manufacturing method is explained to be the configuration of the display panel of the image display device which are the <gestalt 1 of operation> (the configuration and manufacturing method of a display panel), next the gestalt of operation of this invention.

[0058] Drawing 4 is the perspective view of the display panel used for the gestalt of this operation, in order to show a internal structure, cuts the one section of a panel, and lacks and shows it.

[0059] As for a rear plate and 1006, 1005 are [ a side attachment wall and 1007 ] face plates among drawing. The tight container for maintaining the interior of a display panel 1000 to a vacuum by these [ 1005-1007 ] is formed. In assembling this tight container, since the sufficient reinforcement and the airtightness for the joint of each part material were made to hold, it needed to seal, but frit glass was applied to the joint and sealing was attained by calcinating 10 minutes or more at Centigrade 400 - 500 degrees in atmospheric air or nitrogen gas atmosphere mind, for example. About



the approach of exhausting the interior of a tight container to a vacuum, it mentions later.

[0060] The substrate 1001 is being fixed to the rear plate 1005, and NxM individual formation of the surface conduction mold bleedoff component is carried out on this substrate 1001. Both N and M are two or more positive integers, and are suitably set up here according to the number of display pixels made into the object. For example, in the display aiming at the display of a high definition television, it is desirable to set up N= 3000 and M= 1000 or more numbers. It was referred to as N= 3072 and M= 1024 in the gestalt of this operation. Passive matrix wiring of the surface conduction mold bleedoff component of a NxM individual is carried out with the line writing direction wiring 1003 of M, and the direction wiring 1004 of a train of N book. The part constituted with these substrates 1001, two or more electron emission components and the line writing direction wiring 1003, and the direction wiring 1004 of a train is called a multi-electron source. In addition, the manufacture approach of a multi-electron source and structure are described in detail later.

[0061] In the gestalt of this operation, although considered as the configuration which fixes the substrate 1001 of a multi-electron source to the rear plate 1005 of a tight container, when the substrate 1001 of a multi-electron source is what has sufficient reinforcement, substrate 1001 the very thing of a multi-electron source may be used as a rear plate of a tight container.

[0062] Moreover, the fluorescent screen 1008 is formed in the underside of a face plate 1007. Since the display panel 1000 of the gestalt of this operation is an object for color displays, the fluorescent substance of the red (R) and green (G) which are used in the field of CRT, and blue (B) in three primary colors is distinguished by different color by the part of a fluorescent screen 1008 with. The fluorescent substance of RGB each color is distinguished by different color with in the shape of a stripe, as shown in drawing 5 (A), and the black conductor 1010 is formed between the stripes of a fluorescent substance. In order that the object which forms this black conductor 1010 may prevent the echo of outdoor daylight in order to make it a gap not arise in a

foreground color, even if a gap of some is in the exposure location of an electron beam, and it may prevent lowering of display contrast, it is for preventing the charge up of the fluorescent screen 1008 by the electron beam etc. further. In addition, although the graphite was used for the black conductor 1010 as a principal component, as long as it is suitable for the above-mentioned object, ingredients other than this may be used.

[0063] Moreover, how to distinguish the fluorescent substance of the RGB three primary colors by different color with may be a delta-like array as not restricted to the array of the shape of a stripe shown in drawing 5 (A) and shown in drawing 5 (B), and the other array.

[0064] In addition, when creating the display panel of monochrome, it is not necessary to necessarily use the black electrical conducting material 1010 that what is necessary is just to use a monochromatic fluorescent substance ingredient for a fluorescent screen 1008. Moreover, in the field of CRT, the well-known metal back 1009 is formed in the field by the side of the rear plate of a fluorescent screen 1008. In order to make the object which formed this metal back 1009 act as an electrode for impressing electron beam acceleration voltage in order to carry out specular reflection of a part of light which a fluorescent screen 1008 emits, to raise the rate for Mitsutoshi and to protect a fluorescent screen 1008 from the collision of an anion, it is for making it act as a track of the electron which excited the fluorescent screen 1008 further etc. After this metal back 1009 formed the fluorescent screen 1008 on the face plate substrate 1007, he did data smoothing of the fluorescent screen front face, and formed by the approach of carrying out vacuum deposition of the aluminum (aluminum) on it. In addition, when the fluorescent substance ingredient for low batteries is used for this fluorescent screen 1008, the metal back 1009 does not use.

[0065] Moreover, although not used with the gestalt of this operation, a transparent electrode made from ITO for the purpose of the conductive improvement in the object for impression of acceleration voltage or a fluorescent screen between the face plate substrate 1007 and a fluorescent screen 1008 may be prepared.

[0066] Moreover, it is the terminal for electrical connection of the airtight structure

which prepared Hv by reaching Dy1-DyN in order to connect electrically the terminals Dx1-DxM shown in drawing 4 , and a display panel 1000 and the electrical circuit mentioned later. Here, Terminals Dx1-DxM have connected electrically the line writing direction wiring 1003 of a substrate 1001, and Terminals Dy1-DyN for the direction wiring 1004 of a train of a substrate 1001, and Hv with the metal back 1009 of a face plate 1007.

[0067] Moreover, in order to exhaust the interior of a tight container to a vacuum, after assembling a tight container, a non-illustrated exhaust pipe and the vacuum pump which does not use oil are connected, and the inside of a tight container is exhausted to the degree of vacuum of 7th power [torr] extent of minus of ten. Furthermore, a display panel 1000 is heated at 80-200 degrees C, continuing exhaust air, it bakes for about 5 hours, and the partial pressure of organic gas is reduced. Then, although an exhaust pipe is closed, in order to maintain the degree of vacuum in a tight container, the getter film (un-illustrating) is formed in the position in a tight container just before closure or after closure. This getter film is film which heated the getter ingredient which uses Ba as a principal component by the heater or high-frequency heating, vapor-deposited it, and formed it, and the inside of a tight container is maintained by the degree of vacuum of the 5th power of minus of  $1 \times 10$ , and the 7th power of minus of  $1 \times 10$  [torr] by the absorption of this getter film. At this time, carbon and hydrogen were used as the principal component and the mass number made the partial pressure of the organic gas of 13-200 smaller than the 8th power [torr] of minus of 10.

[0068] In the above, the basic configuration and process of a display panel 1000 of operation of this invention were explained. [ of a gestalt ]

[0069] Next, the manufacture approach of a multi-electron source used for the display panel 1000 of the gestalt of this operation is explained. If the multi-electron source used for the image display device of the gestalt of this operation is an electron source which carried out passive-matrix wiring of the surface conduction mold bleedoff component, there will be no limit in the ingredient, configuration, or process of a

surface conduction mold bleedoff component. However, invention in this application persons excelled [ what / formed the electron emission section or its periphery from the particle film ] in the electron emission characteristic in the surface conduction mold bleedoff component, and it has found out that it can moreover manufacture easily. Therefore, it can be said that it is the most suitable to use for the multi-electron source of the image display device of a big screen by high brightness. Then, in the display panel of the gestalt of the above-mentioned implementation, the surface conduction mold bleedoff component which formed the electron emission section or its periphery from the particle film was used. Then, a fundamental configuration, a process, and a property are first explained about a suitable surface conduction mold bleedoff component, and the structure of the multi-electron source which carried out passive-matrix wiring of many components after that is described.

[0070] (The suitable component configuration and process of a surface conduction mold bleedoff component) Two kinds, a flat-surface mold and a vertical type, are raised to the typical configuration of the surface conduction mold bleedoff component which forms the electron emission section or its periphery from the particle film.

[0071] (Surface conduction mold bleedoff component of a flat-surface mold) The component configuration and process of a surface conduction mold bleedoff component of a flat-surface mold are explained first. It is the top view (a) and sectional view (b) for explaining the configuration of the surface conduction mold bleedoff component of a flat-surface mold which are shown in drawing 6 .

[0072] The electron emission section in which a component electrode and 1104 were formed in with the conductive thin film, and 1101 formed 1105 by energization foaming processing as for a substrate, and 1102 and 1103, and 1113 are the thin films formed by energization activation among drawing. As a substrate 1101, various glass substrates including quartz glass or blue plate glass, the substrate which carried out the laminating of the insulating layer made from SiO<sub>2</sub> various ceramics substrates including an alumina or on various above-mentioned substrates can be used, for example. Moreover, the component electrodes 1102 and 1103 which countered a

substrate side and parallel and were prepared on the substrate 1101 are formed with the ingredient which has conductivity. For example, what is necessary is to choose an ingredient and just to use it suitably, out of semi-conductors, such as metallic oxides including the alloys of these metals including metals, such as nickel, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Cu, Pd, and Ag, or  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ , and polish recon, etc. In order to form these components electrodes 1102 and 1103, for example, if it uses combining film production techniques, such as vacuum deposition, and patterning techniques, such as a photolithography and etching, it can form easily, but even if it forms using the other approach (for example, printing technique), it does not interfere.

[0073] The configuration of the component electrodes 1102 and 1103 is suitably designed according to the application object of this electron emission component. Generally, although an electrode spacing  $L$  chooses a suitable numeric value and is usually designed from the range of hundreds of micrometers from hundreds of  $\text{\AA}$ , the range of 10 micrometers of numbers is more desirable than several micrometers in order to apply to a display especially. Moreover, about thickness [ of a component electrode ]  $d$ , a suitable numeric value is usually chosen [  $\text{\AA}$  / hundreds of ] from the range of several micrometers.

[0074] Moreover, the particle film is used for the part of the conductive thin film 1104. The particle film described here points out the thing of the film (the island-shape aggregate is also included) which contained many particles as a component. the structure where each particle would estrange and will usually have been arranged if this particle film was investigated microscopically -- or the structure which the particle adjoined mutually -- or the structure which the particle overlapped mutually is observed.

[0075] Although the particle size of the particle used for the particle film is contained in the range of several angstroms to thousands of  $\text{\AA}$ , the thing of the range of 10 to 200 $\text{\AA}$  is desirable especially. Moreover, the thickness of the particle film is suitably set up in consideration of terms and conditions which are described below. That is, they are conditions required in order to make it the proper value which mentions later

electric resistance of particle film conditions required to connect with the component electrode 1102 or 1103 good electrically, conditions required to perform energization foaming mentioned later good, and own etc. Although set up in the range of several angstroms to thousands of Å, specifically, it is desirable for 10 to 500 Å especially.

[0076] moreover, as an ingredient in which it is used for forming the particle film and deals For example, metals, such as Pd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W, and Pb, including, Oxides, such as PdO, SnO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, and PbO, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, including, Borides, such as HfB<sub>2</sub>, ZrB<sub>2</sub>, LaB<sub>6</sub>, CeB<sub>6</sub>, YB<sub>4</sub>, and Gd<sub>2</sub>B<sub>4</sub>, including, Carbon including semi-conductors, such as Si and germanium, including nitrides, such as TiN, ZrN, and HfN, including carbide, such as TiC, ZrC, HfC, TaC, SiC, and WC, etc. is raised, and it is suitably chosen from these.

[0077] As stated above, the conductive thin film 1104 was formed by the particle film, but about the sheet resistance, it set up so that it might be contained in the range of the 7th power [an ohm/sq] of 10 from the cube of 10.

[0078] In addition, since connecting good electrically is desirable as for the conductive thin film 1104 and the component electrodes 1102 and 1103, the structure where mutual parts overlap has been taken. In the example of drawing 6, although the laminating was carried out in the sequence of a substrate, a component electrode, and a conductive thin film from the bottom, the way of lapping does not interfere, even if it carries out a laminating in the sequence of substrate, conductive thin film, and component electrode \*\* from the bottom depending on the case.

[0079] moreover, the part of the letter of a crack by which the electron emission section 1105 was formed in some conductive thin films 1104 -- it is -- electric -- a surrounding conductive thin film -- high -- it has the property [ \*\*\*\* ]. A crack is formed by processing energization foaming mentioned later to the conductive thin film 1104. In a crack, a particle with a particle size of several angstroms to hundreds of Å may be arranged. In addition, since it was difficult, illustrating the location and configuration of the actual electron emission section to a precision and accuracy was typically shown in drawing 6.

[0080] Moreover, a thin film 1113 is a thin film which consists of carbon or a carbon compound, and has covered the electron emission section 1105 and its near. A thin film 1113 is formed by processing energization activation later mentioned after energization foaming processing. a thin film 1113 -- single crystal graphite, polycrystal graphite, amorphous carbon, and \*\*\*\*\* -- it is -- or although it is the mixture and thickness carries out to below 500 [angstrom], carrying out to below 300 [angstrom] is still more desirable. In addition, since it was difficult, illustrating the location and configuration of the actual thin film 1113 to a precision was typically shown in drawing 6 . Moreover, in the top view (a), the component which removed some thin films 1113 was illustrated.

[0081] As mentioned above, although the basic configuration of a desirable component was described, the following components were used in the gestalt of this operation.

[0082] That is, nickel thin film was used for the component electrodes 1102 and 1103 at the substrate 1101 using blue plate glass. Thickness  $d$  of a component electrode set 1000 [angstrom] and an electrode spacing  $L$  to 2 [a micrometer]. The thickness of the particle film set about 100 [angstrom] and width of face  $W$  to 100 [a micrometer], using Pd or PdO as a main ingredient of the particle film.

[0083] Next, the manufacture approach of the surface conduction mold bleedoff component of a suitable flat-surface mold is explained. Drawing 7 (a) - (d) is a sectional view for explaining the production process of a surface conduction mold bleedoff component, and the notation of each part material of it is the same as that of said drawing 6 .

[0084] (1) First, as shown in drawing 7 (a), form the component electrodes 1102 and 1103 on a substrate 1101. If in charge of forming these components electrodes 1102 and 1103, the ingredient of a component electrode is made to fully deposit a substrate 1101 after washing using a detergent, pure water, and an organic solvent beforehand. As this approach of making it deposit, \*\*\*\*\* is good in vacuum membrane formation techniques, such as vacuum deposition and a spatter, for example. Then, patterning of the deposited electrode material is carried out using a photolithography etching

technique, and the component electrode (1102 and 1103) of a couple shown in drawing 7 (a) is formed.

[0085] (2) Next, as shown in this drawing (b), form the conductive thin film 1104.

[0086] In forming this conductive thin film, an organic metal solution is first applied to the substrate 1101 of drawing 7 (a), it dries, and after carrying out heating baking processing and forming the particle film, patterning is carried out to a predetermined configuration by photolithography etching. Here, an organic metal solution is a solution of the organometallic compound which uses as main elements the ingredient of a particle used for a conductive thin film. Specifically with the gestalt of this operation, Pd was used as a main element. Moreover, although the dipping method was used as the method of application with the gestalt of this operation, it is other, for example, a spinner and a spray method may be used.

[0087] Moreover, a vacuum deposition method, spatters or modified chemical vapor deposition other than the approach by spreading of the organic metal solution used with the gestalt of this operation as the membrane formation approach of the conductive thin film made from the particle film, etc. may be used.

[0088] (3) Next, as shown in this drawing (c), impress a proper electrical potential difference among the component electrodes 1102 and 1103 from the power source 1110 for foaming, perform energization foaming processing, and form the electron emission section 1105.

[0089] This energization foaming processing is processing changed to suitable structure to energize to the conductive thin film 1104 made from the particle film, make that part break, deform or deteriorate suitably, and perform electron emission. The suitable crack for a thin film is formed in the part (namely, electron emission section 1105) which changed to suitable structure to perform electron emission among the conductive thin films made from the particle film. In addition, after being formed [ before the electron emission section 1105 is formed ], the electric resistance measured among the component electrodes 1102 and 1103 increases substantially.

[0090] In order to explain the energization approach in this foaming processing in



more detail, an example of the proper voltage waveform impressed to drawing 8 from the power source 1110 for foaming is shown. When forming the conductive thin film made from the particle film, the pulse-like electrical potential difference was desirable, and when it was the gestalt of this operation, as shown in this drawing, the chopping sea pulse of pulse width T3 was continuously impressed by pulse separation T four. On that occasion, pressure up of the peak value Vpf of a chopping sea pulse was carried out one by one. Moreover, the monitor pulse Pm for carrying out the monitor of the formation situation of the electron emission section 1105 was inserted between chopping sea pulses at proper spacing, and the current which flows in that case was measured with the ammeter 1111.

[0091] In the gestalt of this operation, for example under the vacuum ambient atmosphere of 5th power [torr] extent of minus of 10, pulse width T3 was set to 1 [a ms], and pulse separation T four was set to 10 [a ms], for example, 0.1 [V] every pressure up of the peak value Vpf was carried out for every pulse. And whenever it impressed five pulses of chopping seas, the monitor pulse Pm was inserted at 1 time of the rate. The electrical potential difference Vpm of a monitor pulse was set as 0.1 [V] so that it might not have an adverse effect on foaming processing here. And the energization in connection with foaming processing was ended in the phase where the electric resistance between the component electrodes 1102 and 1103 became the 6th power [an ohm] of  $1 \times 10$ , i.e., the phase in which the current measured with an ammeter 1111 at the time of monitor pulse impression became the 7th power [A] below of  $1 \times$  minus of 10.

[0092] In addition, it is a desirable approach about the surface conduction mold bleedoff component of the gestalt of this operation, for example, when the design of surface conduction mold bleedoff components, such as an ingredient of the particle film, and thickness or the component electrode spacing L, is changed, it is desirable [ the above mentioned approach ] to change the conditions of energization suitably according to it.

[0093] (4) Next, as shown in drawing 7 (d), impress a proper electrical potential

difference among the component electrodes 1102 and 1103 from the power source 1112 for activation, perform energization activation, and improve the electron emission characteristic.

[0094] This energization activation is processing which it energizes [ processing ] on proper conditions in the electron emission section 1105 formed of said energization foaming processing, and makes carbon or a carbon compound deposit on that near. In drawing, the deposit which consists of carbon or a carbon compound was typically shown as a member 1113. In addition, the emission current in the same applied voltage can be made to increase to about 100 or more times typically [ before performing activation ] by performing this energization activation.

[0095] The carbon or the carbon compound which makes the origin the organic compound which exists in a vacuum ambient atmosphere is made to specifically deposit by impressing an electrical-potential-difference pulse periodically in the vacuum ambient atmosphere within the limits of the 4th power of minus of 10, and the 5th power of minus of 10 [torr]. a deposit 1113 -- single crystal graphite, polycrystal graphite, amorphous carbon, and \*\*\*\*\* -- it is -- or it is the mixture and thickness is below 300 [angstrom] more preferably below 500 [angstrom].

[0096] In order to explain the energization approach in more detail, an example of the proper voltage waveform impressed to drawing 9 (a) from the power source 1112 for activation is shown. Although the square wave of a fixed electrical potential difference was impressed periodically and energization activation was performed in the gestalt of this operation, specifically, for the electrical potential difference  $V_{ac}$  of a square wave, 14 [V] and pulse width  $T_5$  are 1 [a ms] and pulse separation  $T_6$  were set to 10 [a ms]. In addition, they are desirable conditions about the surface conduction mold bleedoff component of the gestalt of this operation, and when the design of a surface conduction mold bleedoff component is changed, it is desirable [ above mentioned energization conditions ] to change conditions suitably according to it.

[0097] 1114 shown in drawing 7 (d) is an anode electrode for catching the emission current  $I_e$  emitted from this surface conduction mold bleedoff component, and the

direct current high tension power source 1115 and the ammeter 1116 are connected. In addition, after incorporating a substrate 1101 into a display panel 1000, in performing activation, it uses the phosphor screen of a display panel 1000 as an anode electrode 1114. While impressing an electrical potential difference from this power source 1112 for activation, the emission current  $I_e$  is measured with an ammeter 1116, the monitor of the progress situation of energization activation is carried out, and actuation of the power source 1112 for activation is controlled. Although an example of the emission current  $I_e$  measured with the ammeter 1116 is shown in drawing 9 (b), if it begins to impress a pulse voltage from the activation power source 1112, although the emission current  $I_e$  increases with the passage of time, it will be saturated soon and will hardly increase. Thus, when the emission current  $I_e$  is saturated mostly, the electrical potential difference impression from the power source 1112 for activation is stopped, and energization activation is ended.

[0098] In addition, they are desirable conditions about the surface conduction mold bleedoff component of the gestalt of this operation, and when the design of a surface conduction mold bleedoff component is changed, it is desirable [ above-mentioned energization conditions ] to change conditions suitably according to it.

[0099] The surface conduction mold bleedoff component of the flat surface mold shown in drawing 7 (e) as mentioned above was manufactured.

[0100] (Surface conduction mold bleedoff component of a vertical type) Next, another typical configuration of the surface conduction mold bleedoff component which formed the electron emission section or its circumference from the particle film, i.e., the configuration of the surface conduction mold bleedoff component of a vertical type, is explained.

[0101] the thin film which drawing 10 is a typical sectional view for explaining the basic configuration of the vertical type of the gestalt of this operation, and formed the conductive thin film with which a component electrode and 1206 used the level difference formation member, and, as for 1204, 1201 in drawing used the particle film as for a substrate, and 1202 and 1203, the electron emission section which formed

1205 by energization foaming processing, and 1213 by energization activation -- it comes out. One of the two (1202) of the component electrodes is prepared on the level difference formation member 1206, and the point that this vertical-type component differs from the flat-surface mold explained previously is in the point that the conductive thin film 1204 has covered the side face of the level difference formation member 1206. Therefore, the component electrode spacing L in the flat-surface mold of said drawing 7 is set up as level difference high Ls of the level difference formation member 1206 in a vertical type. In addition, it is possible to use similarly the ingredient enumerated during explanation of said flat-surface mold about a substrate 1201, the component electrodes 1202 and 1203, and the conductive thin film 1204 using the particle film. Moreover, an insulating ingredient is used for an electric target like SiO<sub>2</sub> at the level difference formation member 1206.

[0102] Next, the process of the surface conduction mold bleedoff component of a vertical type is explained. Drawing 11 (a) - (d) is a sectional view for explaining a production process, and the notation of each part material of it is the same as that of said drawing 10.

[0103] (1) First, as shown in drawing 11 (a), form the component electrode 1203 on a substrate 1201.

[0104] (2) Next, as shown in this drawing (b), carry out the laminating of the insulating layer for forming a level difference formation member. Although an insulating layer should just carry out the laminating of SiO<sub>2</sub> by the spatter, other membrane formation approaches, such as a vacuum deposition method and print processes, may be used for it, for example.

[0105] (3) Next, as shown in this drawing (c), form the component electrode 1202 on an insulating layer.

[0106] (4) Next, as shown in this drawing (d), remove a part of insulating layer for example, using the etching method, and expose the component electrode 1203.

[0107] (5) Next, as shown in this drawing (e), form the conductive thin film 1204 using the particle film. What is necessary is just to use membrane formation techniques,

such as the applying method, as well as said flat-surface type of case, in order to form.

[0108] (6) Next, as well as said flat-surface type of case, perform energization foaming processing and form the electron emission section. What is necessary is (just to perform energization foaming processing of the flat-surface mold explained using drawing 7 (c), and same processing.).

[0109] (7) Next, perform energization activation and make carbon or a carbon compound deposit near the electron emission section as well as said flat-surface type of case. ((Just to perform energization activation of the flat-surface mold explained using drawing 7 (d), and same processing.) What is necessary is) The surface conduction mold bleedoff component of the vertical type shown in drawing 11 (f) as mentioned above was manufactured.

[0110] (Structure of the multi-electron source which carried out passive-matrix wiring of the a large number component) Next, the structure of the multi-electron source which arranged the above-mentioned surface conduction mold bleedoff component on the substrate, and carried out passive-matrix wiring is described.

[0111] What is shown in drawing 12 is the top view of a multi-electron source used for the display panel 1000 of said drawing 4. The same surface conduction mold bleedoff component as what was shown in the substrate 1001 by said drawing 6 is arranged, and these components are wired in the shape of a passive matrix with the line writing direction wiring electrode 1003 and the direction wiring electrode 1004 of a train. The insulating layer (un-illustrating) is formed in inter-electrode, and the electric insulation is maintained at the part which the line writing direction wiring electrode 1003 and the direction wiring electrode 1004 of a train intersect.

[0112] The cross-section configuration where A-A' of drawing 12 was met is shown in drawing 13.

[0113] In addition, such a multi-electron source of structure was manufactured by supplying electric power to each component through the line writing direction wiring electrode 1003 and the direction wiring electrode 1004 of a train, and performing energization foaming processing and energization activation, after forming the

component electrode and the conductive thin film of the line writing direction wiring electrode 1003, the direction wiring electrode 1004 of a train, an inter-electrode insulating layer (un-illustrating), and a surface conduction mold bleedoff component on a substrate 1001 beforehand.

[0114] The modification process of the electron emission characteristic of the surface conduction mold bleedoff component which are the [modification approach of the electron emission characteristic], next the description part of the gestalt of operation of this invention is explained. The process of the gestalt of this operation explains by the case where the component property of the multi-electron source acquired by the above-mentioned manufacture approach is made to change using the memory function which the surface conduction mold bleedoff component mentioned above has, i.e., the function which the electron emission characteristic shifts. Impression of the memory electrical potential difference in this case or a property shift electrical potential difference was performed using the circuit as shown in drawing 14 .

[0115] 301 show direct current voltage supply among drawing, and 302 is a control circuit. Timing signal Sc for switching line writing direction wiring of the multi-electron source 300 one by one is outputted. 304 is FET. The memory electrical potential difference impressed per line of the multi-electron source 300 is impressed to each component through line writing direction wiring by making FET304 connected to direct current voltage supply 301 turn on and off by timing signal Sc from a control circuit 302. The control circuit 302 is equipped with the clock generator, the one-shot multivibrator, etc., and has generated the wave of the pulse width for impressing a memory electrical potential difference, and a period. While fully considering aging direct current voltage supply etc. so that fluctuation of the electrical potential difference on line writing direction wiring etc. might not occur when impressing a memory electrical potential difference actually using the circuit shown in this drawing 14 , in order to prevent mixing of a noise, it devised shortening leading about of wiring as much as possible etc. In addition, all the direction wiring of a train is grounded with the gestalt of this operation.

[0116] In addition, the circuit which impresses a memory electrical potential difference is not what was restricted to circuitry like drawing 14 , and can also be carried out by generating a suitable electrical potential difference using equipment, a display actuation circuit mentioned later of the energization activation mentioned above.

[0117] The wave of the memory electrical potential difference used with the gestalt of this operation is shown in drawing 15 .

[0118] In drawing 15 , the peak value  $V_{me}$  of a memory electrical potential difference is 15 [V], and since driver voltage is 14 [V], this is the value which expected and determined the increment in the driver voltage by the noise or the temperature characteristic. Width of face  $T_m$  of the pulse of this memory electrical potential difference was set to 16.6 [ms], and impressed 66.8 [ $\mu$ s] and 100 pulses of pulse periods  $T_s$  to one element. Although this refers to the actuation conditions of common television and is decided, it is possible to shift a property also conditions other than this.

[0119] Thus, phenomena, like in case it was lost that a component property newly changes at the time of actuation by impressing a memory electrical potential difference to a surface conduction mold bleedoff component beforehand, making the component property change (shift), and carrying out memory and a multi-electron source was conventionally used for a display, for example, it had become a problem, the brightness of the display screen becomes low or the brightness unevenness of a line writing direction is made in the display screen were able to be abolished.

[0120] In addition, although impression of the above-mentioned memory electrical potential difference or a property shift electrical potential difference is performed in a vacuum ambient atmosphere, it is good in the partial pressure of organic gas being the 8th power [Torr] of below minus of 10 in a vacuum ambient atmosphere. In many cases, the origins of the organic gas which remains in a vacuum ambient atmosphere are the steam of the oil currently used with evacuation equipments, such as a rotary pump and an oil diffusion pump, the residue of the organic solvent used by the

production process of a surface conduction mold bleedoff component, etc. Organic gas is the derivative of organic acids, such as aliphatic hydrocarbon, such as an alkane, an alkene, and an alkyne, aromatic hydrocarbon, alcohols, aldehydes, ketones, amines, a phenol, a carboxylic acid, and a sulfonic acid, and said organic substance etc.

Specifically, they are a butadiene, n-hexane, l-hexene, benzene, toluene, O-xylene, a benzonitrile, chloroethylene, a trichloroethylene, a methanol, ethanol, isopropanol, formaldehyde, an acetaldehyde, an acetone, a methyl ethyl ketone, a diethyl ketone, monomethylamine, ethylamine, an acetic acid, a propionic acid, etc.

[0121] The display panel created as mentioned above explains the electrical circuit configuration for performing a display action below.

[0122] Drawing 16 is the block diagram showing the outline configuration of the actuation circuit which performs a television display based on the TV signal of NTSC system.

[0123] the inside of drawing, and 1000 -- said display panel -- it is -- 102 [ moreover, ] -- for a shift register and 105, line memory and 106 are [ a scanning circuit and 103 / a control circuit and 104 / a modulating-signal generator, and Vx and Va of a synchronizing signal separation circuit and 107 ] direct current voltage supplies.

[0124] The function of each part is explained below. The display panel 1000 is first connected with the external electrical circuit through Terminals Dx1-DxM, Terminals Dy1-DyN, and a secondary terminal Hv. Among these, the scan-signal for carrying out party [ every ] (N component) sequential actuation of the surface conduction mold bleedoff elements by which matrix wiring was carried out is impressed at Terminals Dx1-DxM to the multi-electron source established in the display panel 1000, i.e., the letter of a matrix of a M line N train. On the other hand, the modulating signal for controlling the output electron beam of each component a party's surface conduction mold bleedoff component chosen by the scan signal is impressed to Terminals Dy1-DyN. Moreover, although the direct current voltage of 10k [V] is supplied to a secondary terminal Hv from direct current voltage supply Va, this is the acceleration voltage for giving sufficient energy exciting a fluorescent substance to the electron



beam outputted from a surface conduction mold bleedoff component.

[0125] Next, a scanning circuit 102 is explained. This scanning circuit 102 equips the interior with M switching elements, and each switching element chooses the output voltage of direct current voltage supply  $V_x$ , or either of 0 [V] (grand level) (S1 thru/SM show typically among drawing), and it connects it to Terminals Dx1-DxM and the electric target of a display panel 1000. Each of the switching elements S1-SM of this scanning circuit 102 can be easily constituted by combining a switching element like FET actually, although it operates based on the control signal Tscan which a control circuit 103 outputs.

[0126] In addition, in the case of the gestalt of this operation, direct current voltage supply  $V_x$  are set up so that the fixed electrical potential difference of 7 [V] may be outputted based on the property of said surface conduction mold bleedoff component.

[0127] Moreover, the control circuit 103 is serving to adjust actuation of each part so that a suitable display may be performed based on the picture signal inputted from the exterior. And based on the synchronizing signal Tsync sent from the synchronizing signal separation circuit 106 explained below, the various control signals of Tscan, Tsft, and Tmry are generated to each part. in addition -- each -- drawing 21 is used behind and the timing of these control signals is explained in detail.

[0128] The synchronizing signal separation circuit 106 is a circuit which separates a synchronizing signal component and a luminance-signal component from the TV signal of the NTSC system inputted from the outside, and if a frequency-separation (filter) circuit is used as known well, it can be constituted easily. The synchronizing signal separated by this synchronizing signal separation circuit 106 was illustrated as a Tsync signal after [expedient] explaining here, although the Vertical Synchronizing signal and the Horizontal Synchronizing signal were included so that it might be known well. On the other hand, the luminance-signal component of the image separated from the TV signal is expressed with a DATA signal for convenience. This DATA signal is inputted into a shift register 104 in order. Here, a shift register 104 is for carrying out serial/parallel conversion for every line of an image, and is operating

based on the control signal  $T_{sft}$  sent from a control circuit 103. That is, you may put it in another way as a control signal  $T_{sft}$  being the shift clock of a shift register 104. In this way, the image data for one line by which serial/parallel conversion was carried out (it is equivalent to the actuation data for an electron emission component  $N$  component) is outputted from a shift register 104 as a parallel signal of  $N$  individual of  $I_{d1} \sim I_{dN}$ .

[0129] The line memory 105 is storage for between need time amount to memorize the data for the image of one line, and has memorized the content of  $I_{d1} \sim I_{dN}$  suitably according to the control signal  $T_{mry}$  sent from a control circuit 103. In this way, the content memorized by the line memory 105 is outputted as  $I'_{d1} \sim I'_{dN}$ , and is inputted into the modulating-signal generator 107. The modulating-signal generator 107 is a source of a signal for carrying out the actuation modulation of each of a surface conduction mold bleedoff component appropriately according to each of image data  $I'_{d1} \sim I'_{dN}$ , and the output signal is impressed to the surface conduction mold bleedoff component in a display panel 1000 through Terminals  $Dy1 \sim DyN$ .

[0130] In the above, although the function of each part shown in drawing 16 was described, before moving to explanation of whole actuation, with reference to drawing 17 - drawing 20, actuation of the display panel 1000 of the gestalt of this operation is explained in more detail. In addition, for convenience, although the number of pixels of a display panel 1000 is explained as  $6 \times 6$  (namely,  $M=N=6$ ), it cannot be overemphasized that the display panel 1000 of a graphic display used actually is equipped with many electron emission components (pixel) farther than this.

[0131] Drawing 17 is the circuit diagram of the multi-electron source which carried out matrix wiring of the surface conduction mold bleedoff component at the letter of a matrix of six-line six trains. In drawing, on explanation, each component shall be a coordinate like  $D(1\ 1)$ ,  $D(1\ 2)$ , ...,  $D(6\ 6)$  ( $X, Y$ ), and the location shall be shown.

[0132] In case such a multi-electron source is driven and an image is displayed, the approach of forming an image in line sequential is taken by making one line (line) of an image parallel to the  $X$ -axis into a unit. In order to drive the electron emission

component corresponding to the image of one line, +7 [V] is impressed to the terminal of the line corresponding to a display line for 0 [V] among Dx1-Dx6 at the other terminal. Synchronizing with it, the modulating signal from the modulating-signal generator 107 is impressed to each terminal of terminals Dy1-Dy6 according to the image pattern of the line concerned.

[0133] For example, it explains taking the case of the case where an image pattern as shown in drawing 18 is displayed. here -- explanation -- for convenience -- the brightness of the light-emitting part of an image pattern -- equal -- 100 [ for example, ] [foot lambert] -- suppose that it is considerable. Moreover, in the display panel 1000, P-22 of common knowledge was conventionally used for the fluorescent substance, acceleration voltage was set to 10k [V], and the repeat frequency of image display was set to 60 [Hz]. And although the surface conduction mold bleedoff component of said property was used as an electron emission component, it was appropriate to have impressed the electrical potential difference of 14 [V] in this case. In addition, naturally this numeric value should change, if each parameter in a production process is changed.

[0134] Then, it explains [ be / it / under / period / which makes the 3rd line of the images of drawing 18 emit light / taking ]. Drawing 19 is drawing having shown the electrical-potential-difference value impressed to a multi-electron source through terminals Dx1-Dx6 and terminals Dy1-Dy6, while making the 3rd line of an image emit light.

[0135] Between one pair of electrode components of each surface conduction mold bleedoff component located in D (2 3), D (3 3), and D (4 3) of the 3rd line, 14 [V] is impressed and an electron beam is outputted so that clearly from this drawing. On the other hand, +7 (= 14-7) [V] (component shown with the slash in drawing) or 0 (= 7-7) [V] (component shown without \*\*\*\*\*) is impressed to inter-electrode [ of electron emission components other than these three components / one pair of ]. Since these 7V or 0V are a value below the threshold voltage (14V) of the electron emission of these surface conduction mold bleedoff component, an electron beam is not outputted from

these components.

[0136] It expresses as the same approach about other lines by driving a multi-electron source per line one by one according to the display pattern of drawing 18 . The timing diagram of drawing 20 showed this situation serially.

[0137] As shown in this drawing, image display without a flicker becomes possible by driving one line from each 1st line to line sequential one by one. In addition, when changing the luminescence brightness of a display pattern, in order to enlarge brightness more (small), the pulse width of the modulating signal impressed to terminals Dy1-Dy6 can be modulated by making it longer (short) than about 10micro [a second].

[0138] In the above, although the multi-electron source of 6x6 was taken for the example and the actuation approach of a display panel 1000 was explained, actuation of the whole equipment of drawing 16 is explained below, referring to the timing diagram of drawing 21 .

[0139] As being shown in (1) among drawing 21 shows the timing of the luminance signal DATA separated from the NTSC signal inputted from the outside by the synchronizing signal separation circuit 106 and it is shown in drawing, it is sent one by one like the 1st line, the 2nd line, the 3rd line, and .. Moreover, synchronizing with this, from a control circuit 103, to a shift register 104, as shown in (2) of drawing 21 , the shift clock Tsft is outputted. If the image data for one line is accumulated in a shift register 104 synchronizing with this shift clock Tsft, the memory light signal Tmry will be outputted from a control circuit 103 to the line memory 105 to the timing shown in this drawing (3). Thereby, the image data of one line (a part for N component) is memorized and held at the line memory 105. Consequently, the content of I'd1 which is the output signal of the line memory 105 · I'dN changes to the timing shown in drawing (4).

[0140] It seems that the content of the control signal Tscan which controls actuation of a scanning circuit 102 is shown in this drawing (5) on the other hand. That is, when driving the 1st line, and, as for other switching elements, only the switching element

S1 in a scanning circuit 102 drives the 2nd line to 7 [V] by 0 [V] again, only a switching element S2 is 0 [V], and actuation is controlled by other switching elements like [ 7 [V] ] the following. Moreover, synchronizing with this, to a display panel 1000, it is the timing shown in (6) of drawing 21 , and the modulating signal according to each line is outputted from the modulating-signal generator 107.

[0141] In addition, during the above-mentioned explanation, although not indicated especially, the thing of a digital signal type or the thing of an analog signal type does not interfere, either, and, in short, as for a shift register 104 or the line memory 105, should just be performed to a rate and timing predetermined in serial/parallel conversion and storage of a picture signal. In addition, to use a digital signal type, it is necessary to digital-signal-ize the output signal DATA of the synchronizing signal separation circuit 106 but, and this is easily realizable if the output section of the synchronizing signal separation circuit 106 is equipped with an A/D converter.

[0142] The actuation explained above enables it to display television using a display panel 1000.

[0143] <Gestalt 2 of operation> drawing 22 is drawing showing the typical example of a configuration of the color picture display of the gestalt of the 2nd operation of this invention.

[0144] In drawing 22 , many electron emission components have been arranged to juxtaposition, and after fixing the substrate 201 (for example, JP,1-31332,A which is the same applicant as these people) which arranged many lines which connected the ends of each electron emission component with wiring, respectively on the rear plate 202, the grid 206 which has the electronic passage hole 205 above a substrate 201 has been arranged in the array direction of an electron emission component, and the direction which intersects perpendicularly. Furthermore, the face plate 210 (a fluorescent screen 208 and the metal back 209 are formed and constituted by the inner surface of a glass substrate 207) is arranged in 5mm upper part of abbreviation of a substrate 201 through a housing 211. And frit glass was applied to the joint of this face plate 210, a housing 211, and the rear plate 202, and it sealed by calcinating 10

minutes or more at about 400 degrees C - 500 degrees C in atmospheric air or nitrogen-gas-atmosphere kind. Moreover, frit glass also performed immobilization of the substrate 201 to the rear plate 202.

[0145] Although 204 showed the electron emission section and constituted the envelope 212 from a gestalt of this operation on the face plate 210, the housing 211, and the rear plate 202 like \*\*\*\* in drawing 22 Since the rear plate 202 is formed in order to mainly reinforce the reinforcement of a substrate 201, When it has reinforcement sufficient by substrate 201 the very thing, the rear plate 202 of another object is unnecessary, seals the direct housing 211 in a substrate 201, and may constitute an envelope 212 from a face plate 210, a housing 211, and a substrate 201. The fluorescent screen 208 of a face plate 210 consists of the black electric conduction material 213 and fluorescent substances 214 which are called a black stripe (refer to drawing 5 (A)). The object in which such a black stripe is prepared is controlling lowering of the contrast by the outdoor daylight echo in a fluorescent screen 208 while it is not conspicuous color mixture etc. and carries out [ color mixture etc. ] by distinguishing by different color between each fluorescent substance of the three-primary-colors fluorescent substance which is needed in the case of color display with, and making the section black. With the gestalt of this operation, the fluorescent substance adopted the stripe configuration ( drawing 5 (A)), and has arranged it along the array direction (namely, direction which intersects perpendicularly with a grid 206) of an electron emission component. The black stripe was previously formed in this and the fluorescent screen 208 was created by applying each color fluorescent substance to the gap section.

[0146] In addition, although the ingredient which uses as a principal component the graphite used well was usually used with the gestalt of this operation as an ingredient which forms a black stripe, there is conductivity, and if transparency and echoes of light are few ingredients, it will not restrict to this. Moreover, as for the case of monochrome, in the case of the gestalt of this operation which is color display, slurry method is used for the approach of applying a fluorescent substance to a glass

substrate 207 although a precipitation method and print processes are used. However, even if it uses print processes also in the case of color display, of course, the equivalent spreading film is obtained.

[0147] Moreover, the metal back 209 is usually formed in the inner surface side of a fluorescent screen 208. Acting as an electrode for impressing raising brightness and electron beam acceleration voltage, protecting the fluorescent substance from the damage by the collision of the anion generated within the envelope 212, etc. are mentioned by carrying out specular reflection of the light by the side of an inner surface to a face plate 210 side among luminescence of a fluorescent substance as an object which forms this metal back 209. In addition, after this metal back 209 produced the fluorescent screen 208, he performed data smoothing (usually called filming) of the inner surface side front face of a fluorescent screen 208, and produced by carrying out vacuum deposition of the aluminum (aluminum) after that. Since the conductivity of a fluorescent screen 208 is further raised to a face plate 210, a transparent electrode (un-illustrating) may be prepared in the outside surface side of a fluorescent screen 208, but with the gestalt of this operation, since conductivity sufficient in just the metal back 209 was acquired, it omitted. Furthermore, in the case of color display, when sealing the joint of the above-mentioned face plate 210, a housing 211, and the rear plate 202, sufficient alignment was performed in order to have to make the fluorescent substance 214 and the electron emission component 110 of each color correspond.

[0148] After exhausting the ambient atmosphere in the glassware completed as mentioned above with a vacuum pump through an exhaust pipe (not shown) and reaching sufficient degree of vacuum, the above-mentioned foaming is performed by impressing an electrical potential difference between the component electrodes 203 through the container outer edge child Dr1 thru/or DrM, and DL1-DLM. In this way, the electron emission section 204 was formed and the electron emission component 204 mentioned above was created on the substrate 201. With the about [ a minus 6 power torr ] degree of vacuum of 10, it welded by heating a non-illustrated exhaust

pipe with a gas burner, and the envelope 212 was closed at it. And finally, in order to maintain the degree of vacuum after closure, getter processing was performed. This is processing which heats the getter arranged at the position in an image display device (un-illustrating), and forms the vacuum evaporation film by the heating methods, such as resistance heating or high-frequency heating, after closure, just before closing. Ba etc. is usually a principal component and, as for a getter, a degree of vacuum is maintained by the absorption of this vacuum evaporation film.

[0149] An electron is made to emit from each electron emission section 204 in the image display device formed as mentioned above by impressing an electrical potential difference to each of an electron emission component through DL1-DLM with the container outer edge children Dr1-DrM. In this way, after the emitted electron passes the electronic passage hole 205 of a modulating electrode 206, it lets a secondary terminal Hv pass, is accelerated with the high voltage of several kV or more impressed to the metal back 09 or a transparent electrode (un-illustrating), and collides with a fluorescent screen 208, and, thereby, a fluorescent substance excites and emits light. In that case, by impressing the electrical potential difference according to image data to a modulating electrode 206 through the container outer edge child G1 thru/or GN, the electron beam which passes the electronic passage hole 205 is controlled, and an image is displayed.

[0150] With the gestalt of this operation, when 6kV was impressed as acceleration voltage by arranging the modulating electrode 206 which has the electronic passage hole 205 of the diameter of 50 microns of abbreviation in the 10 micron upper part of abbreviation of a substrate 201 through SiO<sub>2</sub> (un-illustrating) which is an insulating layer, ON and OFF of an electron beam have been controlled by the modulation electrical potential difference within 50V.

[0151] Moreover, drawing 23 is drawing having shown relation with the fluorescence side current which flows to the fluorescence film 208 to the grid electrical potential difference VG impressed to a modulating electrode 206. Here, if the grid electrical potential difference VG is made to increase, if it becomes a certain one or more



threshold voltage  $V_G$ , a fluorescence side current will begin to flow, and after [ which increases the grid electrical potential difference  $V_G$  further ] a fluorescence side current's increasing in monotone as it is alike, therefore is shown in drawing 23 , and exceeding the grid electrical potential difference  $V_G 2$ , it will be saturated eventually.

[0152] The configuration described above is an outline configuration required when creating an image display device, for example, detailed parts, such as an ingredient of each part material, are not restricted to above-mentioned explanation, and it can choose them suitably so that it may be suitable for the application of an image display device.

[0153] As mentioned above, although the basic configuration and the manufacture approach of a display panel of operation were explained, of course also in the gestalt of this operation, the memory electrical potential difference according to driver voltage was impressed to the surface conduction mold bleedoff component, and the property was shifted in advance of actuation. [ of a gestalt 2 ] The vacuum ambient atmospheres in that case etc. were the same conditions as the case of the gestalt 1 of said operation.

[0154] Connecting the actuation circuit for a television display to the display panel which passed through such a process, problems, such as an abrupt change of the display brightness by the property of a surface conduction mold bleedoff component changing, did not arise like before which drove.

[0155] With the gestalt of this operation, the main configurations of an actuation circuit were connected to Terminals G1-GN according to the suitable electrical potential difference to modulate the output voltage of a modulating-signal generator by the grid. Moreover, the output voltage of a scanning circuit 102 was set as the electrical potential difference 14.0 at the time of a scan [V], and the electrical potential difference 0 at the time of un-scanning [V], and it connected with DL1-DLM. Moreover, Terminals Dr1-DrM were always set to 0 [V].

[0156] [Application implementation gestalt] drawing 24 is drawing to show an example of the multifunctional display constituted so that the image information with

which the display panel 1000 using the surface conduction mold bleedoff component mentioned above as an electron emission component is provided from the various sources of image information including television broadcasting could be displayed. This panel 1000 is a panel equipped with the surface conduction mold bleedoff component which shifted the electrical property beforehand as the gestalt of the above-mentioned operation explained.

[0157] the inside of drawing, and 1000 -- a display panel and 2101 -- the actuation circuit of a display panel, and 2102 -- a display controller and 2103 -- a multiplexer and 2104 -- a decoder and 2105 -- as for an image input interface circuitry, and 2112 and 2113, for an image-generation circuit, 2108, and 2109 and 2110, an image memory interface circuitry and 2111 are [ an input/output interface circuit and 2106 / CPU and 2107 / TV signal receive circuit and 2114 ] the input sections.

[0158] In addition, although the indicating equipment of the gestalt of this operation naturally reproduces voice to a display and the coincidence of an image when receive the signal which contains both image information and speech information like a television signal, it omits explanation about a circuit, a loudspeaker, etc. of the speech information which is not directly related to the description of this invention about reception, separation, playback, processing, storage, etc. The function of each part explains in accordance with the flow of a picture signal hereafter.

[0159] First, the TV signal receive circuit 2113 is a circuit for receiving TV picture signal transmitted using radio-transmission systems, such as an electric wave and space optical communication. Especially the method of TV signal to receive may not be restricted and many methods, such as NTSC system, a PAL system, and an SECAM system, are sufficient as it. Moreover, TV signal (for example, the so-called high definition TV including MUSE) which consists of these from much scanning lines further is a suitable source of a signal to employ the advantage of said display panel suitable for large-area-izing or large pixel number-ization efficiently. TV signal received by the TV signal receive circuit 2113 is outputted to a decoder 2104.

[0160] The TV signal receive circuit 2112 is a circuit for receiving TV picture signal

transmitted using cable transmission systems, such as a coaxial cable and an optical fiber. Like said TV signal receive circuit 2113, especially the method of TV signal to receive is not restricted and TV signal received in this circuit is also outputted to a decoder 2104. The picture signal which the image input interface circuitry 2111 is a circuit for incorporating the picture signal supplied from picture input devices, such as a TV camera and an image reading scanner, and was incorporated is outputted to a decoder 2104.

[0161] The picture signal which the image memory interface circuitry 2110 is a circuit for incorporating the picture signal memorized by the video tape recorder (it omits Following VTR), and was incorporated is outputted to a decoder 2104. The picture signal which the image memory interface circuitry 2109 is a circuit for incorporating the picture signal memorized by the videodisk, and was incorporated is outputted to a decoder 2104. The static image data which are a circuit for incorporating a picture signal and were incorporated are outputted to a decoder 2104 from the equipment with which the image memory interface circuitry 2108 has memorized static image data like the so-called still picture disk. The input/output interface circuit 2105 is a circuit for connecting the display of the gestalt of this operation, and output units, such as an external computer, a computer network, or a printer. Not to mention performing I/O of image data, or alphabetic data and graphic form information, it is also possible to perform a control signal, I/O of numeric data, etc. between CPUs 2106 and the exteriors with which this indicating equipment is equipped depending on the case.

[0162] the image data, and an alphabetic character and graphic form information that the image generation circuit 2107 is inputted from the outside through said input/output interface circuit 2105 -- or it is a circuit for generating the image data for a display based on the image data, and the alphabetic character and graphic form information which are outputted from CPU 2106. It is reading the rewritable memory for accumulating image data, and an alphabetic character and graphic form information and the image pattern corresponding to a character code are remembered

to be, and the circuit required for generation including images, such as exclusive memory and a processor for performing an image processing, is included in the interior of this circuit. Although the image data for a display generated by this circuit is outputted to a decoder 2104, it is also possible through said input/output interface circuit 2105 depending on the case an external computer network and to carry out printer I/O.

[0163] CPU2106 mainly does the activity in connection with the motion control of this display, generation of a display image, selection, or edit. For example, a control signal is outputted to a multiplexer 2103, and the picture signal displayed on a display panel is chosen suitably, or is combined. moreover, the picture signal displayed in that case -- responding -- the display-panel controller 2102 -- receiving -- a control signal -- generating -- a screen-display frequency, a scan method (for example, is it an interlace or non-interlaced?), and a stroke -- actuation of displays, such as the number of the scanning lines of a field, is controlled suitably. The direct output of image data, or an alphabetic character and graphic form information is carried out, or an external computer and memory are accessed through said input/output interface circuit 2105 to the image generation circuit 2107, and image data, and an alphabetic character and graphic form information are inputted.

[0164] In addition, of course, CPU2106 may be concerned also with the activity of the objects other than this. For example, it may be directly concerned with the function which generates information or is processed like a personal computer or a word processor. Or as mentioned above, it may connect with an external computer network through the input/output interface circuit 2105, for example, the activity of numerical calculation etc. may be done in cooperation with an external instrument.

[0165] The input section 2114 is for a user to input an instruction, a program or data, etc. into said CPU2106, for example, can use various input devices, such as a keyboard, a joy stick besides a mouse, a bar code reader, and a voice recognition unit.

[0166] A decoder 2104 is a circuit for transforming inversely the various picture signals inputted from said 2107 thru/or 2113 to a three-primary-colors signal or a

luminance signal and an I signal, and a Q signal. In addition, all over this drawing, as a dotted line shows, as for a decoder 2104, it is desirable to equip the interior with an image memory. This is for treating TV signals which face transforming inversely and need an image memory including MUSE. Moreover, it is because the advantage that image processings and edits including infanticide of an image, interpolation, amplification, a cutback, and composition can be easily performed now in cooperation with said image generation circuit 2107 and CPU2106 is born or the display of a still picture becomes easy by having an image memory. A multiplexer 2103 chooses a display image suitably based on the control signal inputted from said CPU2106. Namely, a multiplexer 2103 chooses [ from ] a desired picture signal among the picture signals which are inputted from a decoder 2104 and which were transformed inversely, and outputs it to the actuation circuit 2101. In that case, it is also possible by changing and choosing a picture signal within 1 screen-display time amount to display the image which divides one screen into two or more fields, and changes with fields like the so-called multi-screen television. The display-panel controller 2102 is a circuit for controlling actuation of the actuation circuit 2101 based on the control signal inputted from said CPU2106.

[0167] First, the signal for controlling the operating sequence of the power source for actuation of a display panel (not shown) is outputted to the actuation circuit 2101 as a thing in connection with fundamental actuation of a display panel. Moreover, the signal for controlling for example, a screen-display frequency and a scan method (for example, is it an interlace or non-interlaced?) is outputted to the actuation circuit 2101 as a thing in connection with the actuation approach of a display panel. Moreover, depending on the case, the control signal in connection with adjustment of the brightness and contrast of a display image, a color tone, or the image quality of sharpness may be outputted to the actuation circuit 2101.

[0168] The actuation circuit 2101 is a circuit for generating the driving signal impressed to a display panel 1000, and operates based on the picture signal inputted from said multiplexer 2103, and the control signal inputted from said display-panel

controller 2102.

[0169] As mentioned above, although the function of each part was explained, it is possible to display the image information inputted from the various sources of image information in the indicating equipment of the gestalt of this operation by the configuration illustrated to drawing 24 on a display panel 1000. That is, after various kinds of picture signals including television broadcasting are transformed inversely in a decoder 2104, they are suitably chosen in a multiplexer 2103 and are inputted into the actuation circuit 2101.

[0170] On the other hand, a display controller 2102 generates the control signal for controlling actuation of the actuation circuit 2101 according to the picture signal to display. The actuation circuit 2101 impresses a driving signal to a display panel 1000 based on the above-mentioned picture signal and a control signal. Thereby, an image is displayed in a display panel 1000. These the actuation of a series of is controlled by CPU2106 in generalization.

[0171] Moreover, when the image memory built in a decoder 2104, and the image generation circuit 2107 and CPU2106 involve in the indicating equipment of the gestalt of this operation As opposed to the image information it not only displays what only chosen from two or more image information, but displayed For example, it is also possible to perform edits including an image, such as composition including image processings, such as amplification, a cutback, a revolution, migration, edge enhancement, infanticide, interpolation, color conversion, and aspect ratio conversion of an image, elimination, connection, exchange, and fitting. Moreover, although especially explanation of the gestalt of this operation did not describe, the specialized circuit for performing processing and edit also about speech information may be prepared like the above-mentioned image processing or image edit.

[0172] Therefore, the indicating equipment of the gestalt of this operation can have functions, such as terminal equipments for clerical work including the image edit device treating the display device of television broadcasting, the terminal equipment of a television conference, a static image, and a dynamic image, the terminal equipment

of a computer, and a word processor, and a game machine, by one set, and its application range is very wide as industrial use or a noncommercial use.

[0173] In addition, it cannot be overemphasized that it is not what does not pass over drawing 24 for an example of the configuration of the display using the display panel which makes a surface conduction mold bleedoff component an electron source to have been shown, but is limited only to this. For example, even if it excludes the circuit in connection with the function which does not have the purpose-of-use top need among the components of drawing 24, it does not interfere. Moreover, with this, if based on reverse in activity eye, a component may be added further. For example, when applying the indicating equipment of the gestalt of this operation as a TV phone machine, it is suitable to add the transceiver circuit containing a television camera, a voice microphone, a lighting machine, and a modem etc. to a component.

[0174] In the indicating equipment of the gestalt of \*\*\*\* operation, since-izing of the display panel which especially makes a surface conduction mold bleedoff component an electron source can be carried out [ a thin form ] easily, it is possible to make depth of the whole indicating equipment small. Big-screen-izing is easy for the display panel which makes a surface conduction mold bleedoff component an electron source in addition to it, and since brightness is highly excellent also in an angle-of-visibility property, this display can display the image which was rich in presence overflow force with sufficient visibility.

[0175] Moreover, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices, such as a host computer, an interface, and a printer, it may be applied to the equipment which consists of one device. Moreover, this invention can be applied also when carrying out by supplying a program to a system or equipment. In this case, the storage which stored the program concerning this invention will constitute this invention. And the system or equipment operates by the method defined beforehand by reading the program from this storage to a system or equipment.

[0176] Problems, like the brightness lowering under actuation which takes place when the multi-electron source which used the surface conduction mold component is applied

to an image display device according to the gestalt of this operation, as explained above, and the brightness unevenness of a line writing direction are made are solvable.

[0177]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the image formation equipments using the electronic generator which cannot be easily influenced by driver voltage of fluctuation, and said electronic generator, those manufacture approaches, and the adjustment approach can be offered.

[0178]

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the voltage waveform used on the occasion of measurement of the electrical property of the surface conduction mold bleedoff component of the gestalt of this operation, and a shift.

[Drawing 2] It is drawing explaining the memory function in the surface conduction mold bleedoff component of the gestalt of this operation.

[Drawing 3] It is drawing showing turbulence of the driver voltage by a noise or the temperature characteristic etc. which is the technical problem of this invention.

[Drawing 4] It is the perspective view in which having cut some display panels of the image display device which is the gestalt of operation of this invention, and having lacked and shown it.

[Drawing 5] It is the top view which illustrated the fluorescent substance array of the face plate of the display panel of the gestalt of this operation.

[Drawing 6] They are the top view (a) of the surface conduction mold bleedoff component of the flat-surface mold used with the gestalt of this operation, and a sectional view (b).

[Drawing 7] It is the sectional view showing the production process of the surface



conduction mold bleedoff component of the flat surface mold of the gestalt of this operation.

[Drawing 8] It is drawing showing the applied-voltage wave in the case of energization foaming processing of the gestalt of this operation.

[Drawing 9] It is drawing showing applied-voltage wave (a) in the case of the energization activation of the gestalt of this operation, and change (b) of the emission current  $I_e$ .

[Drawing 10] It is the sectional view of the surface conduction mold bleedoff component of the vertical type used with the gestalt of this operation.

[Drawing 11] It is the sectional view showing the production process of the surface conduction mold bleedoff component of a vertical type.

[Drawing 12] It is the top view of the substrate of a multi-electron source used with the gestalt of operation.

[Drawing 13] some substrates of a multi-electron source used with the gestalt of this operation -- it is a sectional view.

[Drawing 14] It is the block diagram showing the circuitry for making the multi-electron source in the gestalt 1 of this operation cause a memory function.

[Drawing 15] It is an electrical-potential-difference wave form chart for realizing the memory function used with the gestalt 1 of this operation.

[Drawing 16] It is the circuit diagram showing the configuration of the display circuit of the television signal using the display panel of the gestalt 1 of this operation.

[Drawing 17] It is drawing showing the example of an array of the electron emission component of the multi-electron source of the gestalt of this operation.

[Drawing 18] It is drawing explaining the example of a display in the line unit in the gestalt of operation.

[Drawing 19] It is drawing showing the example of the example of a display gestalt of the circuit of drawing 17 .

[Drawing 20] It is the timing chart showing the example of display timing of drawing 19 .

[Drawing 21] It is the timing chart showing the example of display timing in the gestalt of this operation.

[Drawing 22] It is the appearance perspective view in which cutting some display panels of the gestalt of operation of the 2nd of this invention, and lacking and showing it.

[Drawing 23] It is drawing showing the relation between the grid applied voltage in the gestalt of the 2nd example, and the current value of a phosphor screen.

[Drawing 24] It is the block diagram of the multifunctional image display device using the image display device which is the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 25] It is drawing showing an example of a surface conduction mold bleedoff component known conventionally.

[Drawing 26] It is drawing explaining matrix wiring of a general electron emission component.

[Description of Notations]

102 Scanning Circuit

103 Control Circuit

104 Shift Register

105 Line Memory

106 Synchronizing Signal Separation Circuit

107 Modulating Signal Generator

203 Electrode

204 Electron Emission Component

206 Grid

300 Multi-Electron Source Substrate

301 Direct Current Voltage Supply

302 Control Circuit

304 FET

1000 Display Panel

1003 Line Writing Direction Wiring

#### 1004 The Direction Wiring of Train

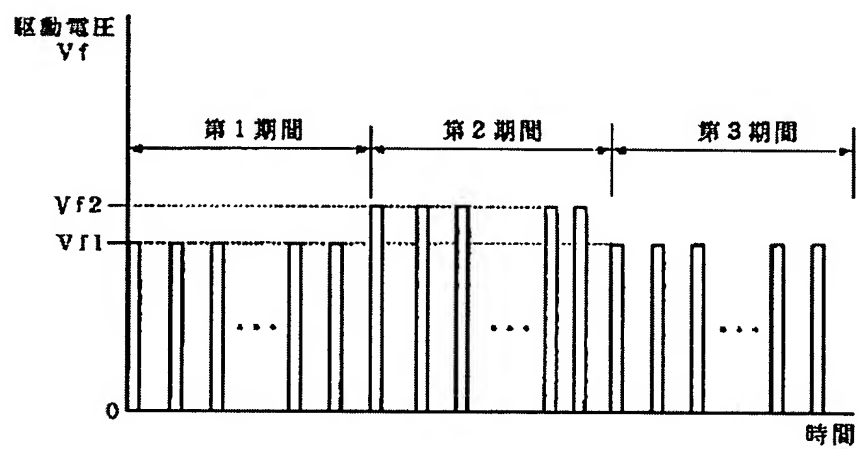
---

DRAWINGS

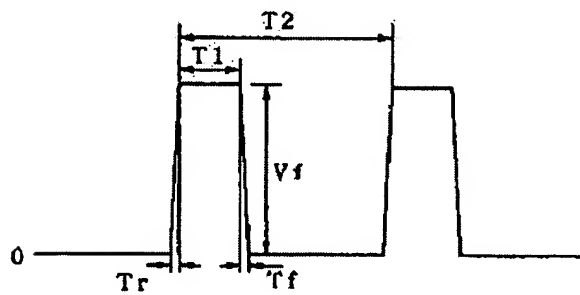
---

[Drawing 1]

(a)

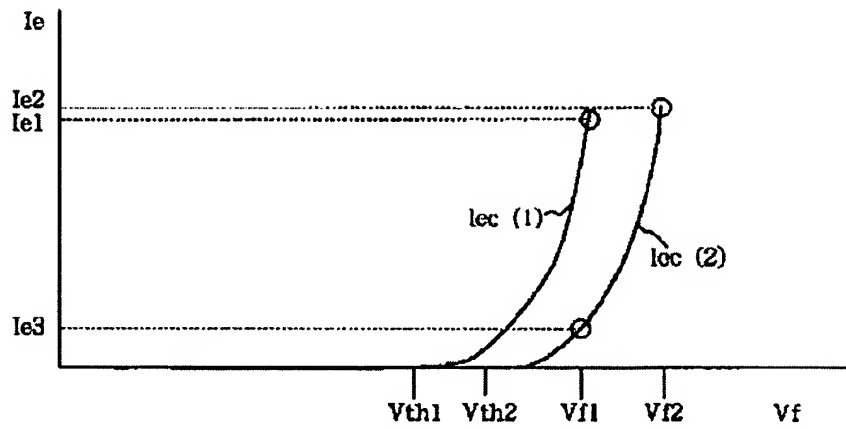


(b)

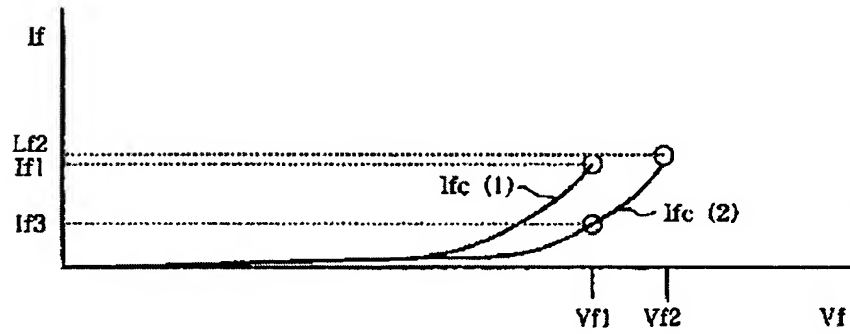


[Drawing 2]

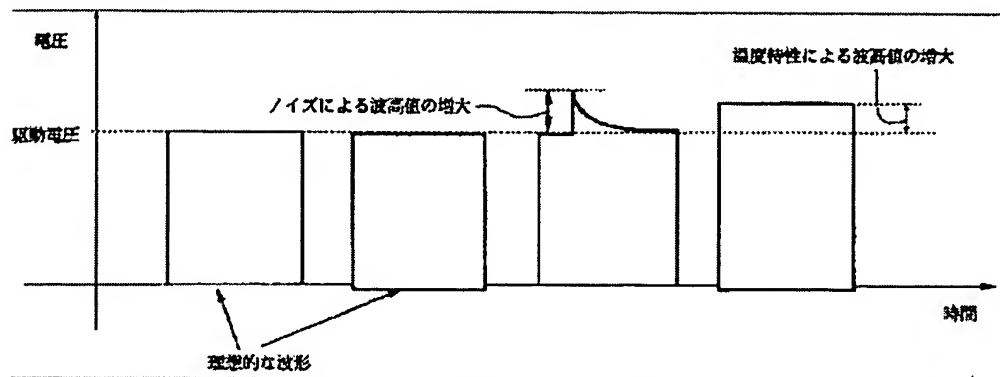
(a)



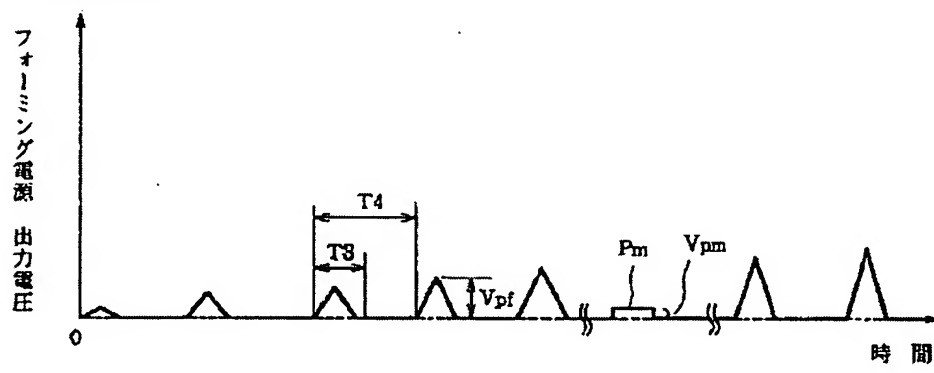
(b)



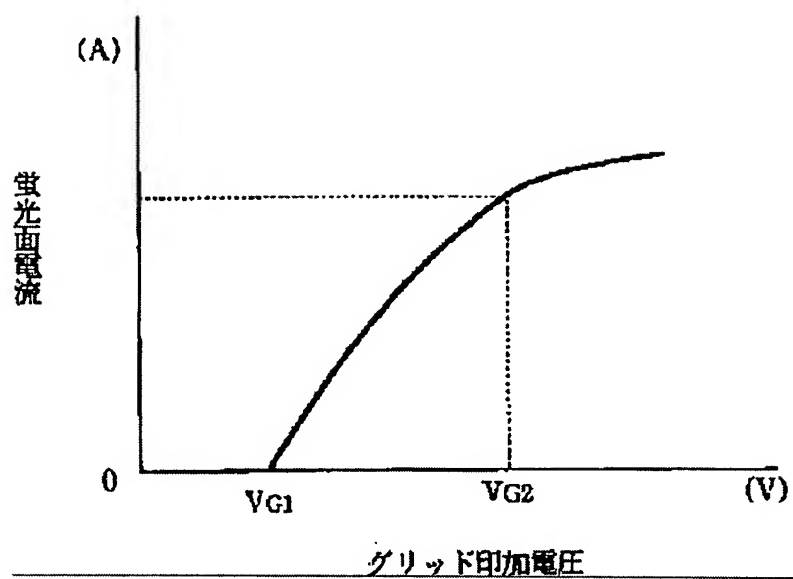
[Drawing 3]



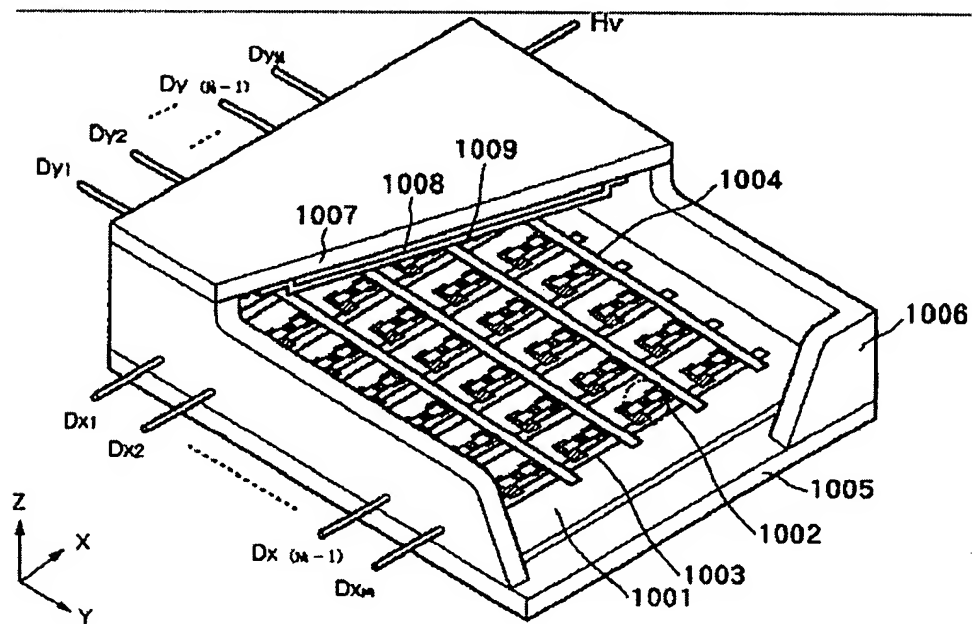
[Drawing 8]



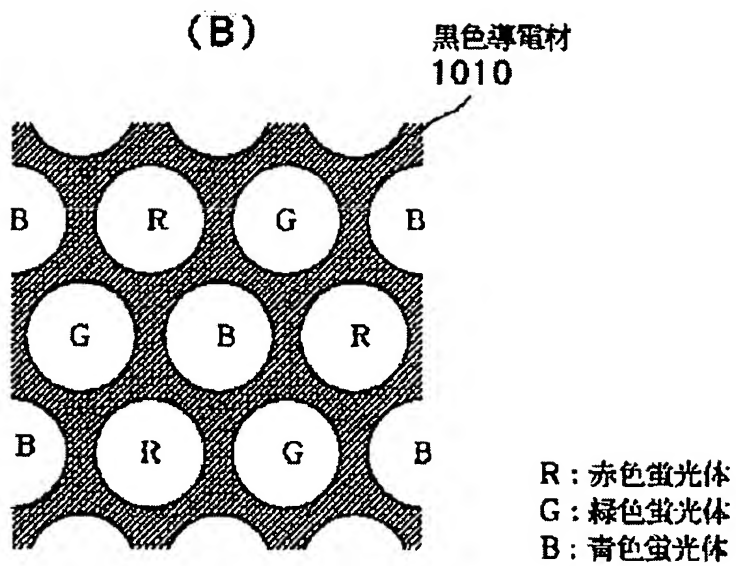
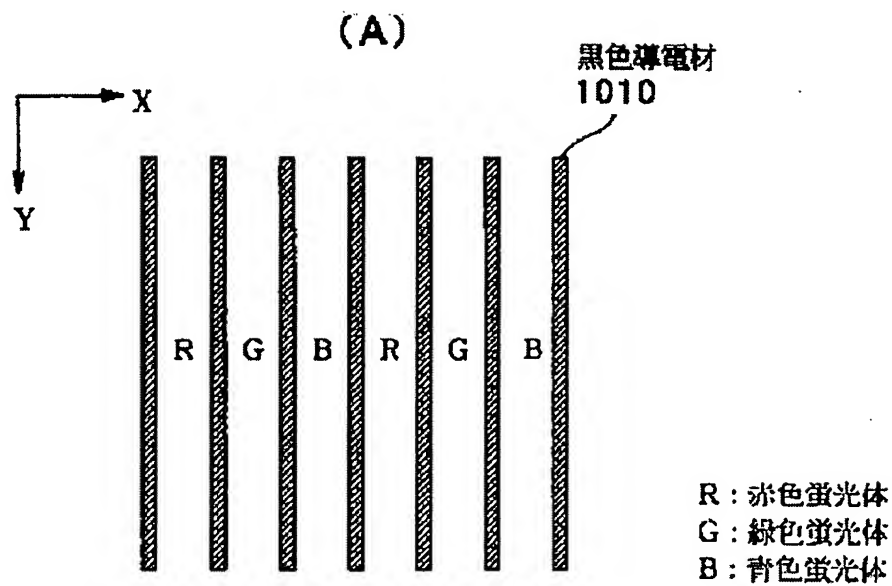
[Drawing 23]



[Drawing 4]



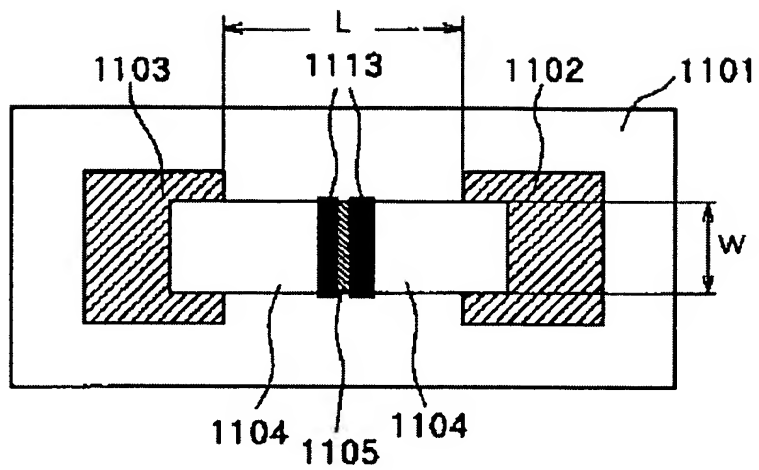
[Drawing 5]



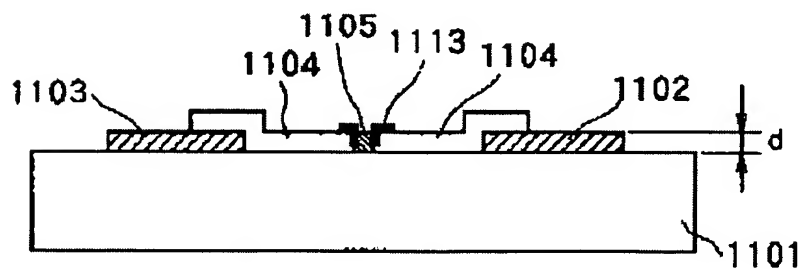


[Drawing 6]

(a)

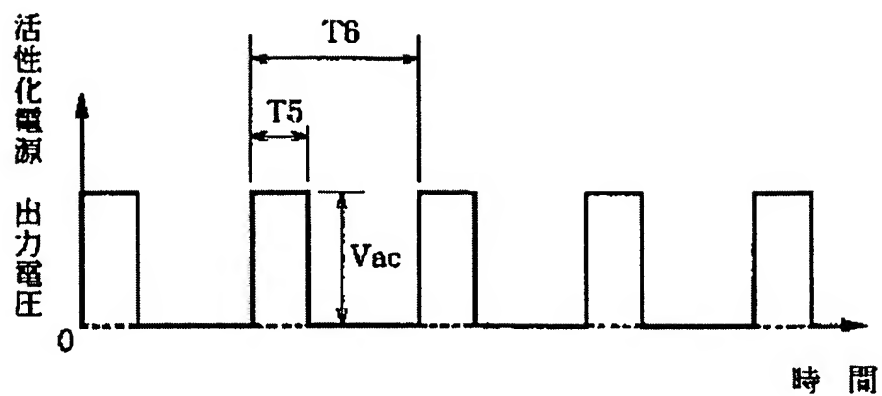


(b)

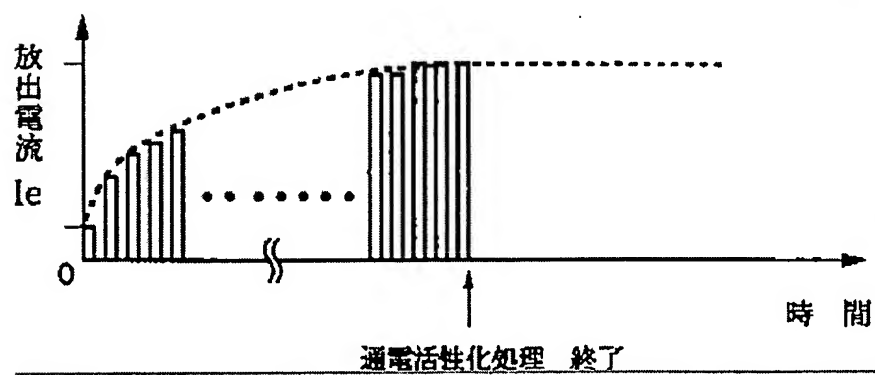


[Drawing 9]

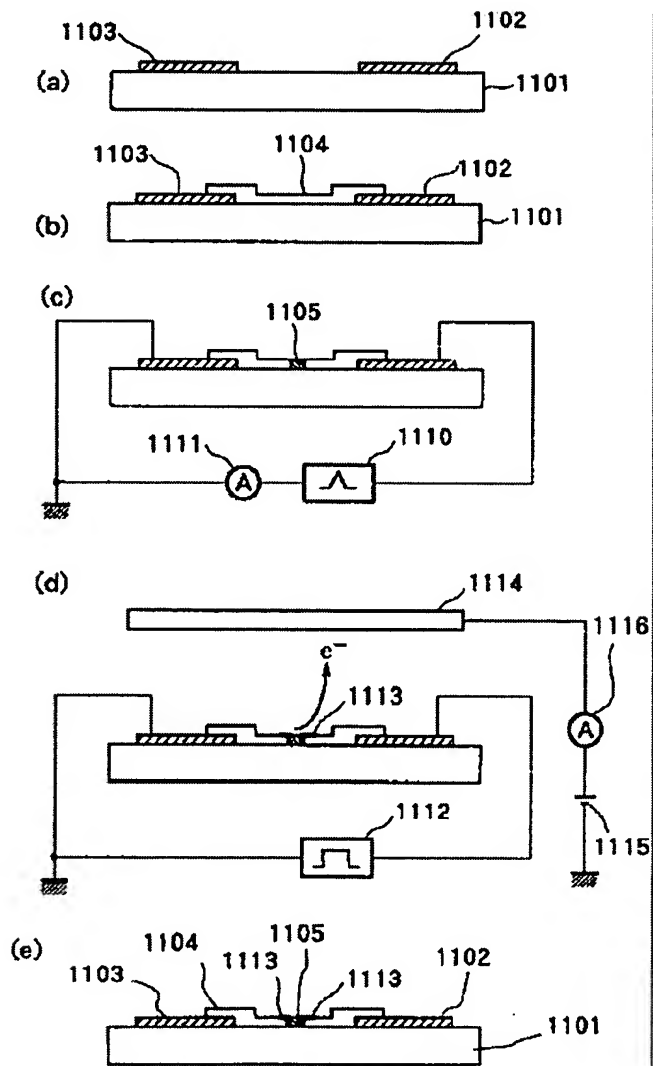
(a)



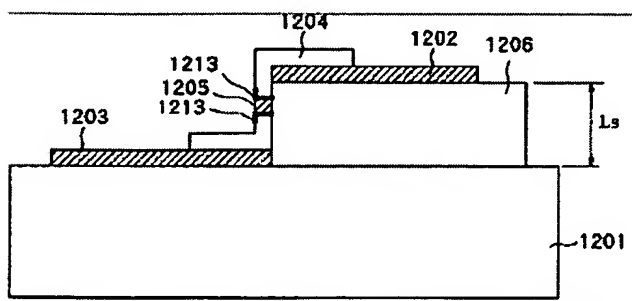
(b)



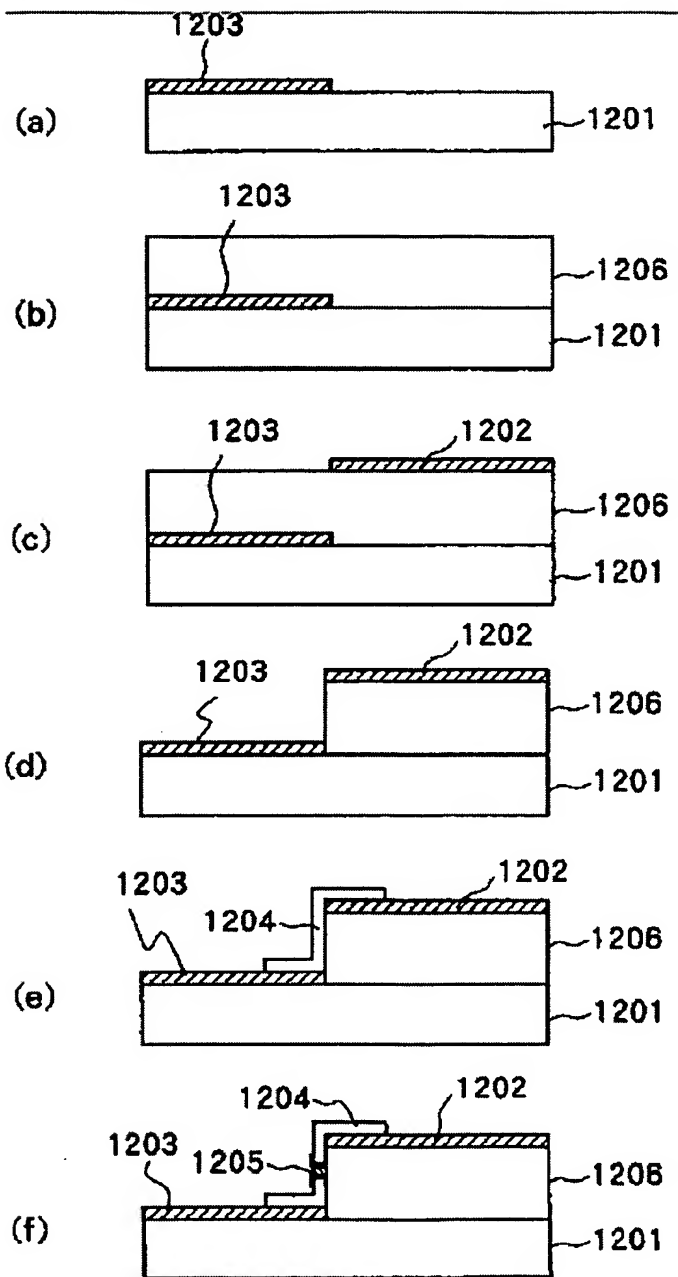
[Drawing 7]



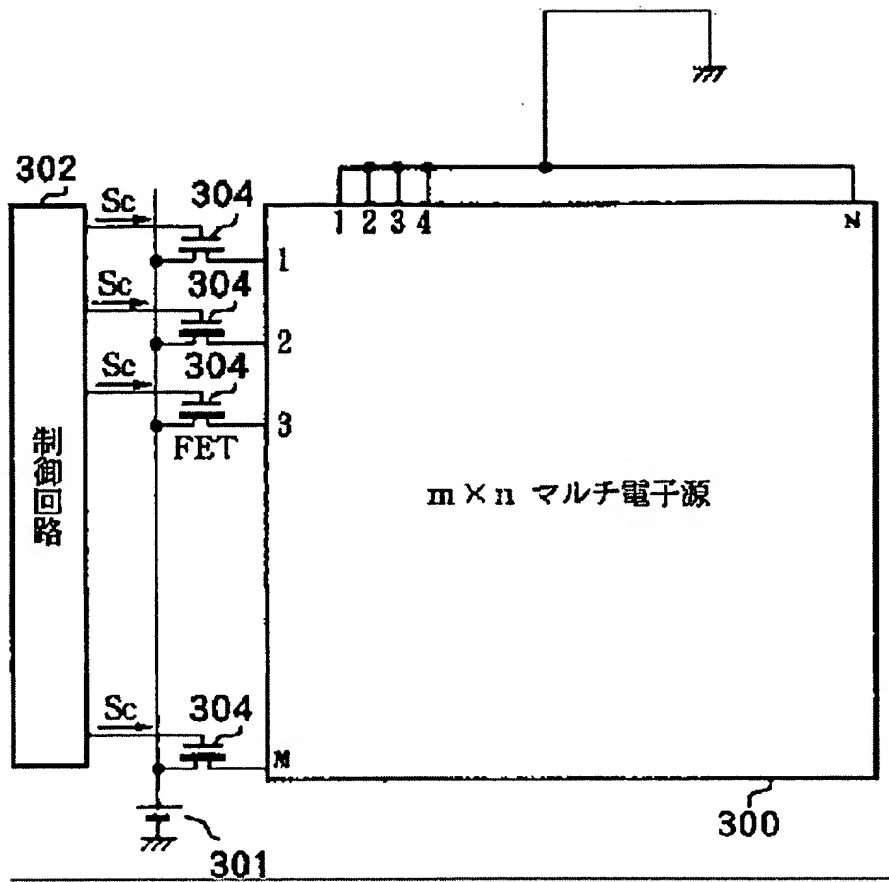
[Drawing 10]



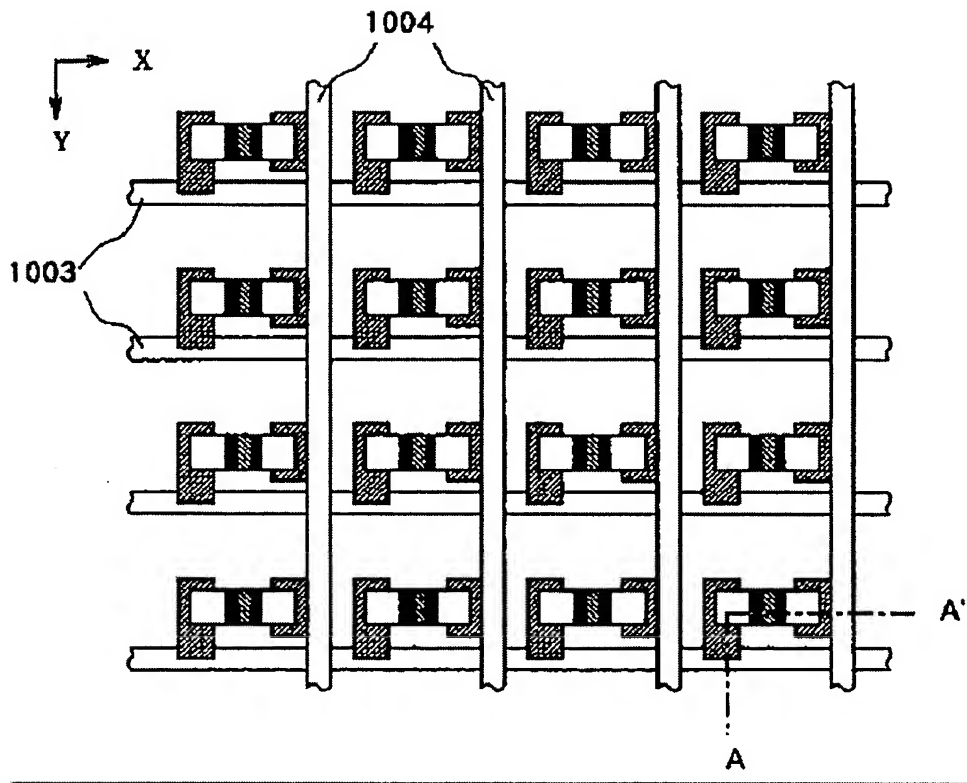
[Drawing 11]



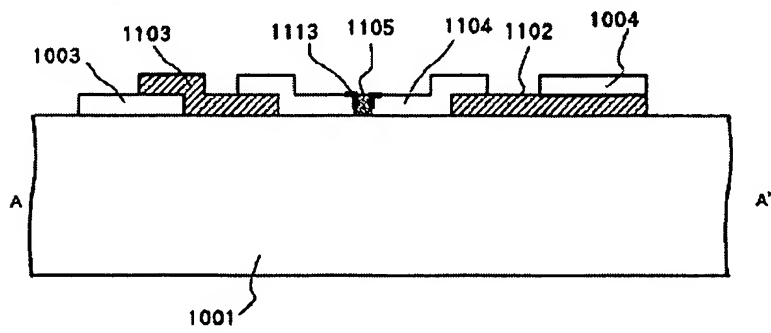
[Drawing 14]



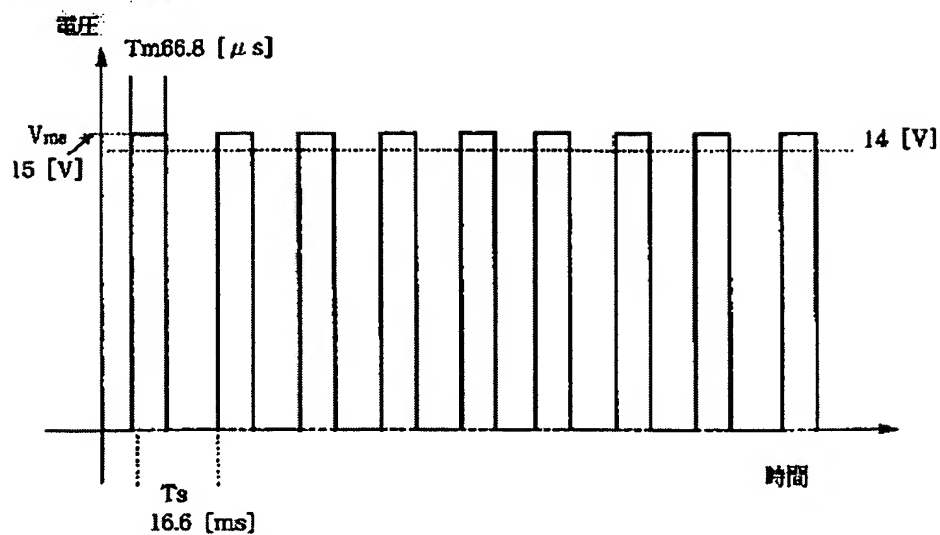
[Drawing 12]



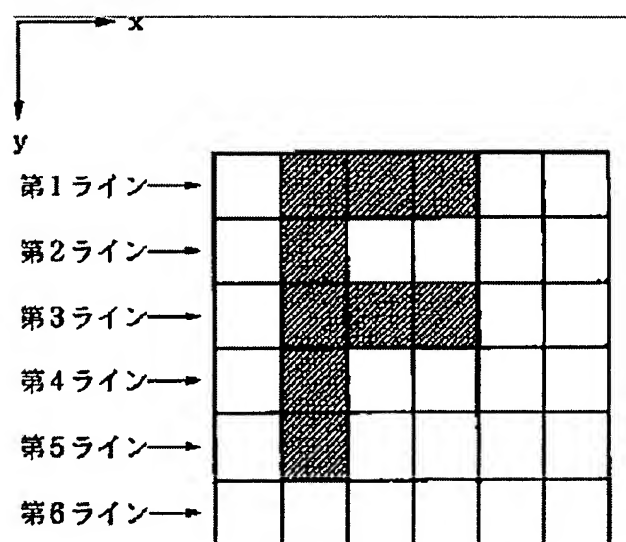
[Drawing 13]



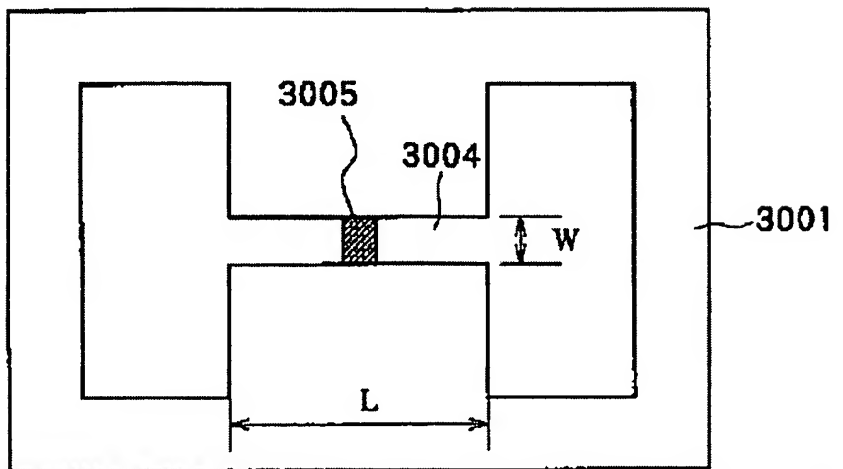
[Drawing 15]



[Drawing 18]

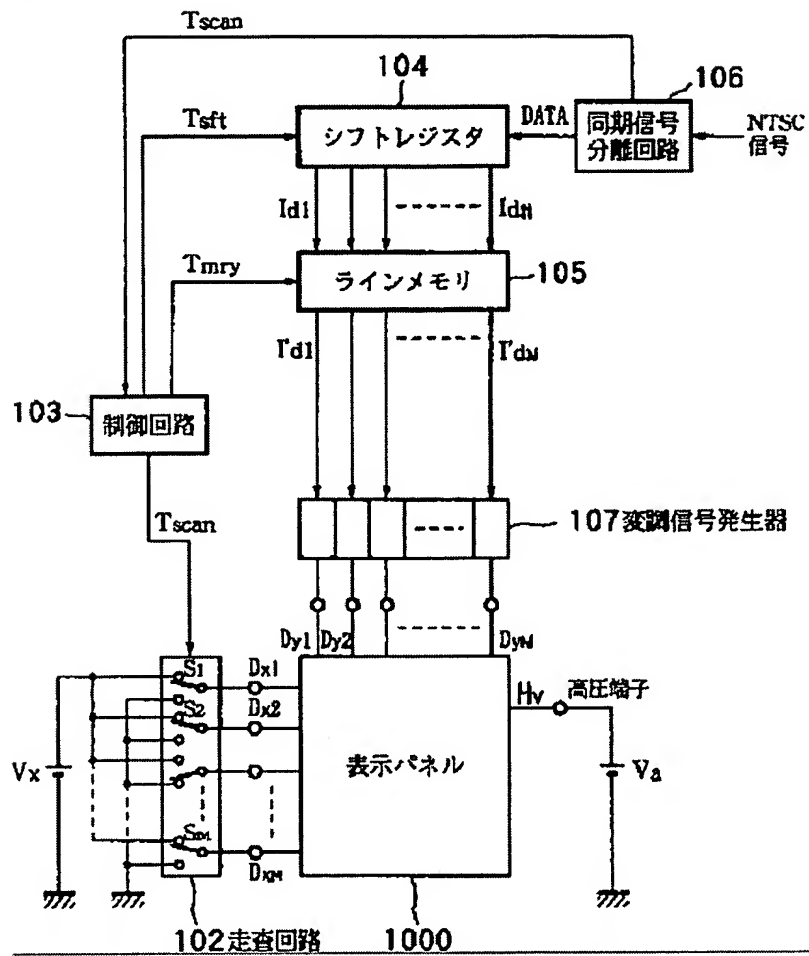


[Drawing 25]





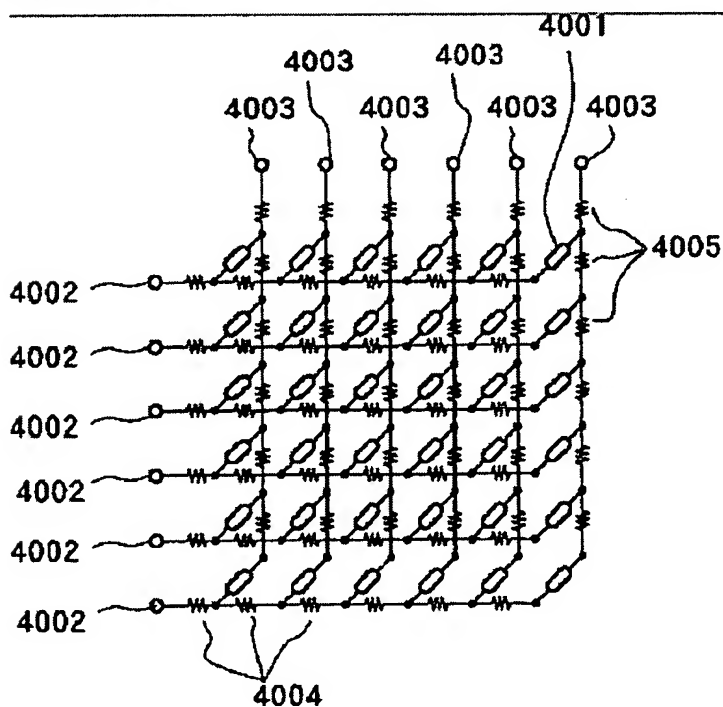
[Drawing 16]



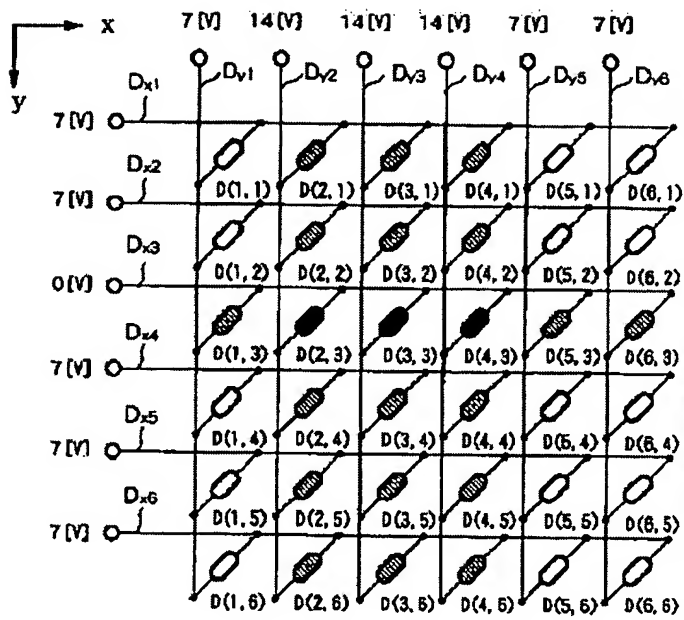
[Drawing 17]






[Drawing 26]

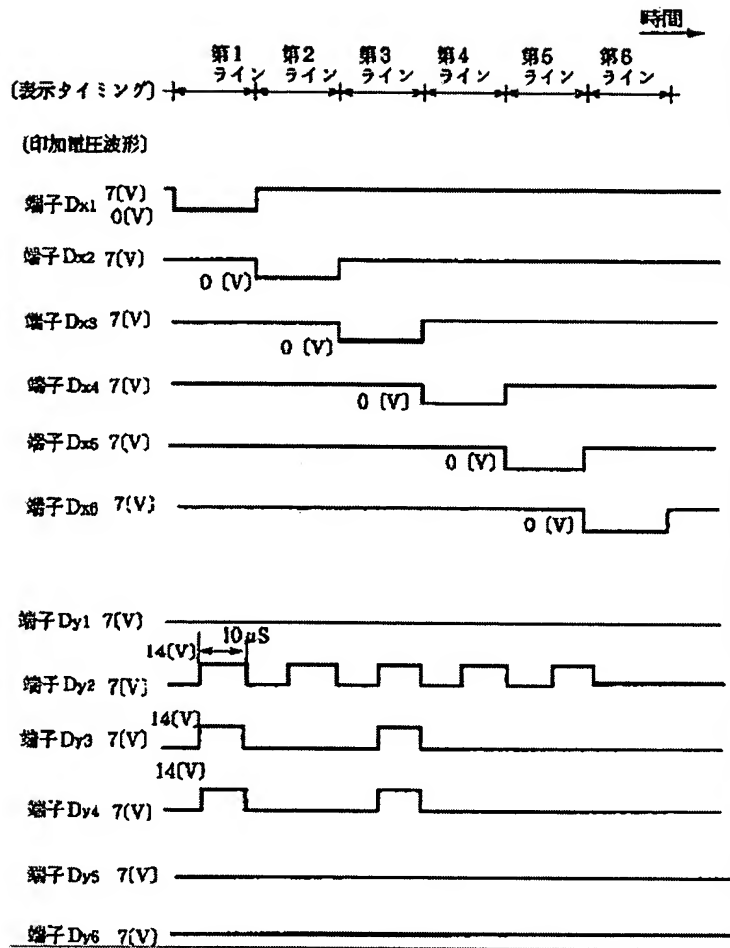


[Drawing 19]

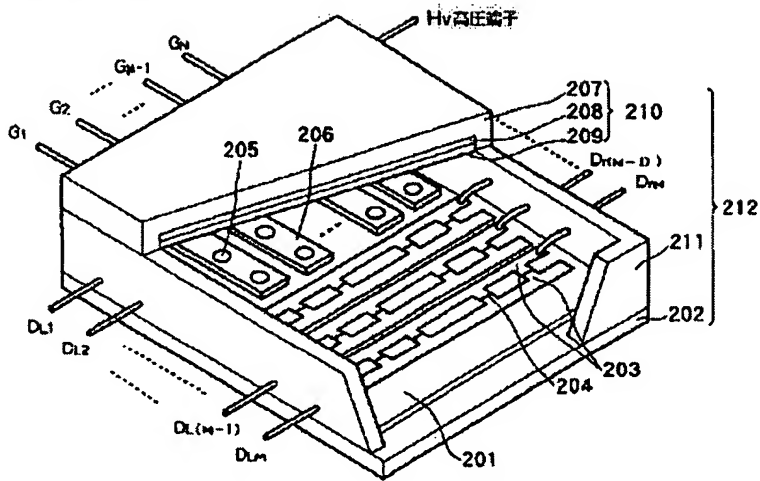


-  両端に 14V の電位差が印加される素子
-  両端に 7V の電位差が印加される素子
-  両端に 0V の電位差が印加される素子

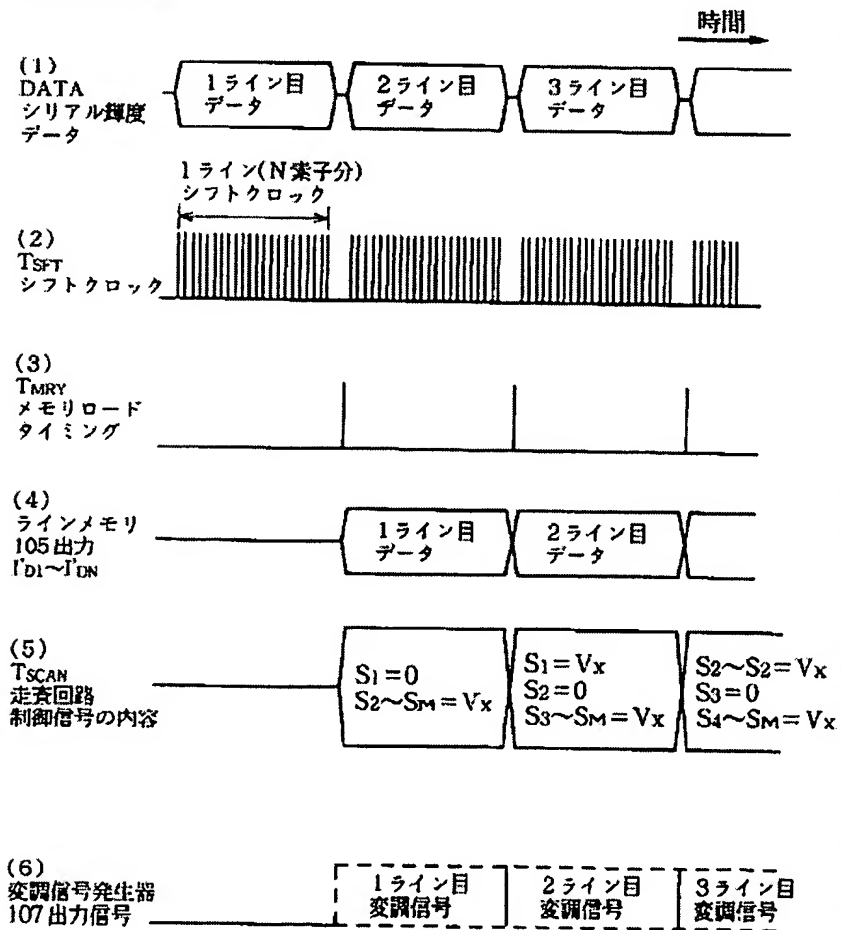
[Drawing:20]



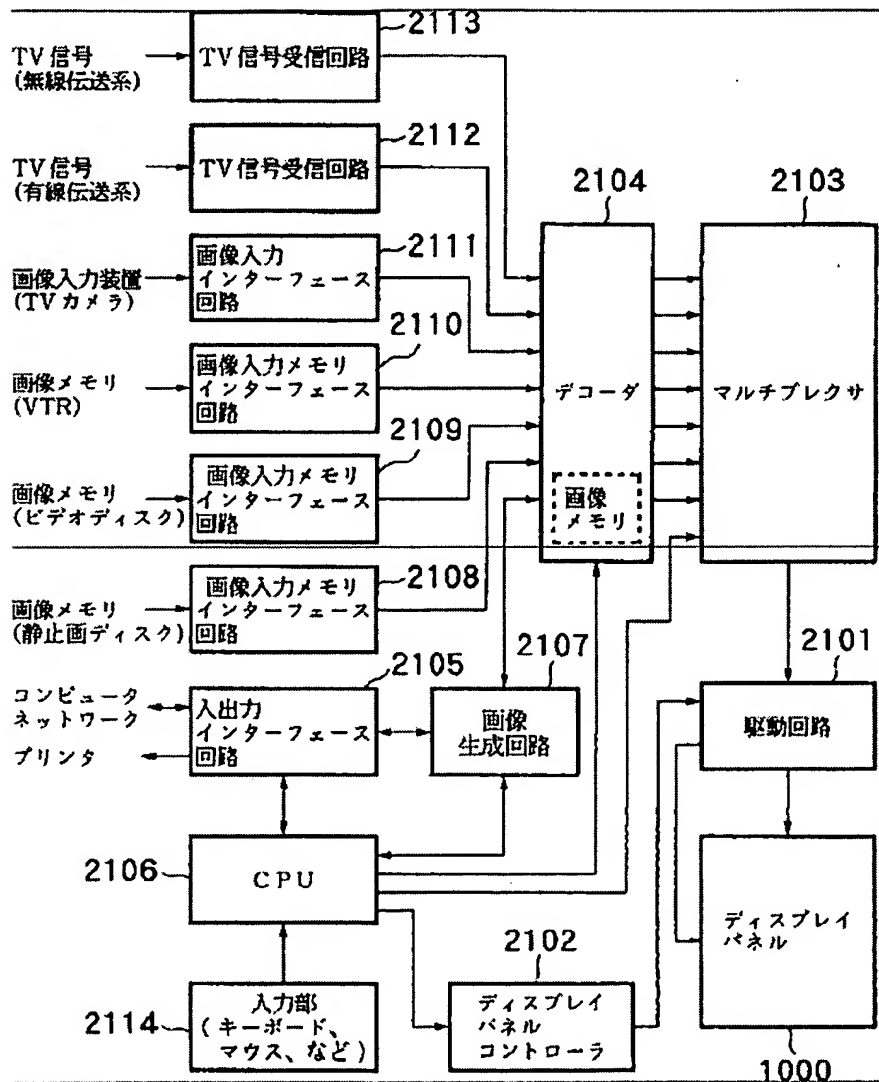
[Drawing 22]



[Drawing 21]



[Drawing 24]



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-259753

(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

H01J 9/02  
G06F 3/00  
G09G 3/22  
H01J 9/44

(21)Application number : 08-263068

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 03.10.1996

(72)Inventor : FUJII AKIRA  
YAMAGUCHI EIJI  
SUZUKI HIDETOSHI

(30)Priority

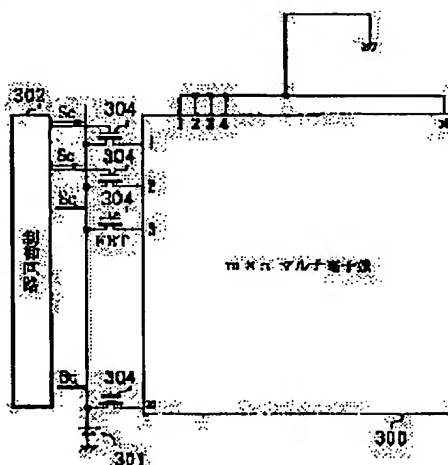
Priority number : 08 4834 Priority date : 16.01.1996 Priority country : JP

## (54) ELECTRON GENERATOR, IMAGE FORMING DEVICE AND MANUFACTURE AND ADJUSTING METHOD THEREFOR

## (57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electron generator which is hardly influenced by a change in driving voltage, an image forming device using the electron generator, a manufacturing method and an adjusting method therefor.

**SOLUTION:** Line directional wirings of a multi-electron source 330 are selected in order by switching these by a control circuit 302, and pulse voltage of about 1.05 times to 1.5 times a maximum value of ordinary driving voltage is impressed from a DC voltage source 301. Therefore, when a characteristic of the whole surface conductive emitting elements of the multi-electron source 300 is shifted to the high electric potential side, even when driving voltage is increased since a noise or the like is superimposed on the driving voltage, a change in an electron emitting characteristic by a voltage shift characteristic of these surface conductive emitting elements can be prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-259753

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 9/02			H 0 1 J 9/02	B
G 0 6 F 3/00			G 0 6 F 3/00	
G 0 9 G 3/22		4237-5H	G 0 9 G 3/22	
H 0 1 J 9/44			H 0 1 J 9/44	A

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 25 頁)

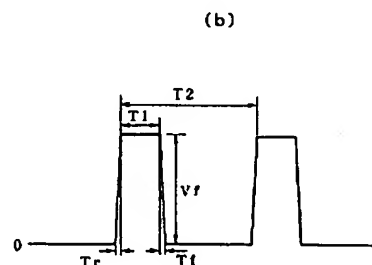
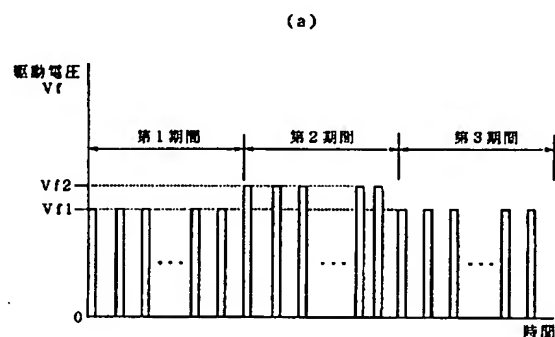
(21) 出願番号	特願平8-263068	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成8年(1996)10月3日	(72) 発明者	藤井 明 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平8-4834	(72) 発明者	山口 英司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(32) 優先日	平8(1996)1月16日	(72) 発明者	鎌 英俊 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子発生装置、画像形成装置及びそれらの製造方法と調整方法

(57) 【要約】

【課題】 駆動電圧の変動の影響を受けにくい電子発生装置及び前記電子発生装置を用いた画像形成装置及びそれらの製造方法と調整方法を提供する。

【解決手段】 マルチ電子源300の行方向配線を順次、制御回路302により切り換えて選択し、直流電圧源301より通常の駆動電圧の最大値の約1.05倍～1.5倍のパルス電圧を印加する。これにより、マルチ電子源300の全ての表面伝導型放出素子の特性を高電位側にシフトしておくことにより、駆動電圧にノイズなどが重畳されて駆動電圧が高くなった場合でも、それら表面伝導型放出素子の電圧シフト特性による電子放出特性の変動を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体上に複数の表面伝導型放出素子をマトリクス状に配列した電子発生装置であって、前記複数の表面伝導型放出素子のそれぞれは、予め通常の駆動電圧の最大値と、前記表面伝導型放出素子に入り得るノイズ電圧とを加算した電圧よりも高い電圧のパルスが印加されていることを特徴とする電子発生装置。

【請求項2】 前記表面伝導型放出素子は真空容器の中にあり、前記真空容器内部は有機ガスの分圧が10の-8乗[Torr]以下の雰囲気であることを特徴とする請求項1に記載の電子発生装置。

【請求項3】 前記複数の表面伝導型放出素子は二次元的に配列され、行方向配線と列方向配線により各表面伝導型放出素子をマトリクス状に結線していることを特徴とする請求項1又は2に記載の電子発生装置。

【請求項4】 前記パルス電圧の電圧値は、前記駆動電圧の最大値の1.05倍～1.5倍であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の電子発生装置。

【請求項5】 前記複数の表面伝導型放出素子は2次元的に配列され、前記表面伝導型放出素子から放出される電子ビーム量を調整するグリッド電極を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の電子発生装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか1項に記載の電子発生装置と、電子の照射によって励起発光する蛍光体とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 複数の表面伝導型放出素子を配列したマルチ電子源と、入力された画像信号に基づいて前記マルチ電子源に駆動電圧を印加する駆動手段とを具備する電子発生装置の製造方法において、前記複数の表面伝導型放出素子に、前記駆動電圧の最大値と前記駆動手段で発生するノイズ電圧とを加算した電圧以上の特性シフト電圧を予め印加することを特徴とする電子発生装置の製造方法。

【請求項8】 前記特性シフト電圧を有機ガスの分圧が10の-8乗[Torr]以下の雰囲気中で印加することを特徴とする請求項7に記載の電子発生装置の製造方法。

【請求項9】 前記特性シフト電圧は、前記駆動電圧の最大値の1.05倍～1.5倍であることを特徴とする請求項7又は8に記載の電子発生装置の製造方法。

【請求項10】 前記電子発生装置の上部に、電子の放射によって励起発光する蛍光体を有する画像形成装置の製造方法において、請求項7～9のいずれか1項に記載の電子発生装置の製造方法を使用することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項11】 複数の表面伝導型放出素子を配列したマルチ電子源と、入力された画像信号に基づいて前記マルチ電子源に駆動

電圧を印加する駆動手段とを具備する電子発生装置の調整方法において、

前記複数の表面伝導型放出素子に、前記駆動電圧の最大値と前記駆動手段で発生するノイズ電圧とを加算した電圧以上の特性シフト電圧を予め印加することを特徴とする電子発生装置の調整方法。

【請求項12】 前記特性シフト電圧を有機ガスの分圧が10の-8乗[Torr]以下の雰囲気中で印加することを特徴とする請求項11に記載の電子発生装置の調整方法。

【請求項13】 前記特性シフト電圧は、前記駆動電圧の最大値の1.05倍～1.5倍であることを特徴とする請求項12に記載の電子発生装置の調整方法。

【請求項14】 前記電子発生装置の上部に、電子の照射によって励起発光する蛍光体を有する画像形成装置の調整方法において、

請求項12～13のいずれか1項に記載の電子発生装置の製造方法を使用することを特徴とする画像形成装置の調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表面伝導型放出素子を複数個配置した電子発生装置及び該電子発生装置を用いた画像形成装置及びそれらの製造方法と調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、電子放出素子として熱陰極素子と冷陰極素子の2種類が知られている。このうち冷陰極素子では、例えば表面伝導型放出素子や、電界放出型素子（以下FE型と記す）や、金属／絶縁層／金属型放出素子（以下MIM型と記す）などが知られている。

【0003】またFE型の例としては、例えば、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956)や、或は、C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976)などが知られている。

【0004】また、MIM型の例としては、例えば、C. A. Mead, "Operation of tunnel-emission Devices, J. Appl. Phys., 32, 646 (1961)などが知られている。

【0005】表面伝導型放出素子としては、例えば、M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290, (1965)や、後述する他の例が知られている。

【0006】表面伝導型放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型放出素子としては、前記エリンソン(Elinson)等によるSnO<sub>2</sub>薄膜を用いたものの他に、Au薄膜によるもの[G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)]や、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SnO<sub>2</sub>薄膜によるもの[M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.",

519 (1975)] や、カーボン薄膜によるもの [荒木久他：真空、第26巻、第1号、22 (1983)] 等が報告されている。

【0007】これらの表面伝導型放出素子の素子構成の典型的な例として、図25に前述のM. Hartwellらによる素子の平面図を示す。同図において、3001は基板で、3004はスパッタで形成された金属酸化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜3004は図示のようにH字形の平面形状に形成されている。この導電性薄膜3004に、後述の通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより、電子放出部3005が形成される。図中の間隔Lは、0.5～1 [mm]、幅Wは、0.1 [mm]に設定されている。尚、図示の便宜から、電子放出部3005は導電性薄膜3004の中央に矩形状で示したが、これは模式的なものであり、実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表現しているわけではない。M. Hartwellらによる素子をはじめとして上述の表面伝導型放出素子においては、電子放出を行う前に導電性薄膜3004に通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより電子放出部3005を形成するのが一般的であった。即ち、通電フォーミングとは、前記導電性薄膜3004の両端に一定の直流電圧、もしくは、例えば1V/分程度の非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電圧を印加して通電し、導電性薄膜3004を局部的に破壊もしくは変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態の電子放出部3005を形成することである。尚、局部的に破壊もしくは変形もしくは変質した導電性薄膜3004の一部には亀裂が発生する。この通電フォーミング後に導電性薄膜3004に適宜の電圧を印加した場合には、前記亀裂付近において電子放出が行われる。

【0008】例えば、表面伝導型放出素子は、冷陰極素子の中でも特に構造が単純で製造も容易であることから、大面積に互り多数の素子を形成できる利点がある。そこで例えば本願出願人による特開昭64-31332号公報において開示されるように、多数の素子を配列して駆動するための方法が研究されている。

【0009】また、表面伝導型放出素子の応用については、例えば、画像表示装置、画像記録装置などの画像形成装置や、荷電ビーム源、等が研究されている。

【0010】特に画像表示装置への応用としては、例えば本願出願人によるUSP 5,066,883や特開平2-257551号公報や特開平4-28137号公報において開示されているように、表面伝導型放出素子と電子ビームの照射により発光する蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置が研究されている。このような表面伝導型放出素子と蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置は、従来の他の方式の画像表示装置よりも優れた特性が期待されている。例えば、近年普及してきた液晶表示装置と比較しても、自発光型であるためバックラ

イトを必要としない点や、視野角が広い点が優れていると言える。

【0011】本願発明者らは、上記従来技術に記載したものを初めとして、種々の材料、製法、構造の冷陰極素子を試みてきた。更に、多数の冷陰極素子を配列したマルチ電子源、並びにこのマルチ電子源を応用した画像表示装置について研究を行ってきた。

【0012】本願発明者らは、例えば図26に示す電気的な配線方法によるマルチ電子源を試みてきた。即ち、冷陰極素子を2次元的に多数個配列し、これらの素子を図示のようにマトリクス状に配線したマルチ電子源である。

【0013】図中、4001は冷陰極素子を模式的に示したもの、4002は行方向配線、4003は列方向配線を示している。行方向配線4002及び列方向配線4003は、実際には有限の電気抵抗を有するものであるが、図においては配線抵抗4004及び4005として示されている。上述のような配線方法を、単純マトリクス配線と呼ぶ。尚、図示の便宜上、6x6のマトリクスで示しているが、マトリクスの規模はむしろこれに限ったわけではなく、例えば画像形成装置用のマルチ電子源の場合には、所望の画像表示を行うのに足りるだけの素子を配列し配線するものである。

【0014】表面伝導型放出素子を単純マトリクス配線したマルチ電子源においては、所望の電子ビームを出力させるため、行方向配線4002及び列方向配線4003に適宜の電気信号を印加する。例えば、マトリクスの中の任意の1行の表面伝導型放出素子を駆動するには、選択する行の行方向配線4002には選択電圧Vsを印加し、同時に非選択の行の行方向配線4002には非選択電圧Vnsを印加する。これと同期して列方向配線4003に電子ビームを出力するための駆動電圧Veを印加する。この方法によれば、配線抵抗4004及び4005による電圧降下を無視すれば、選択する行の表面伝導型放出素子には、(Ve-Vs)の電圧が印加され、また非選択行の表面伝導型放出素子には(Ve-Vns)の電圧が印加される。ここで、これらVe、Vs、Vnsの電圧値を適宜の大きさの電圧にすれば、選択する行の表面伝導型放出素子だけから所望の強度の電子ビームが出力されるはずであり、また列方向配線4003の各々に異なる駆動電圧Veを印加すれば、選択する行の素子の各々から異なる強度の電子ビームが出力されるはずである。また、表面伝導型放出素子の応答速度は高速であるため、駆動電圧Veを印加する時間の長さを変えれば、電子ビームが出力される時間の長さも変えることができるはずである。

【0015】従って、表面伝導型放出素子を単純マトリクス配線したマルチ電子源には種々の応用できる可能性があり、例えば画像情報に応じた電気信号を適宜印加すれば、画像形成装置用の電子源として好適に用いること

ができる。

【0016】本願発明者らは表面伝導型放出素子の特性を改善するための研究を鋭意行った結果、製造工程において通電活性化処理を行うことが効果的であることを見いだした。

【0017】既に述べたように、表面伝導型放出素子の電子放出部を形成する際には、導電性薄膜に電流を流して、その薄膜を局所的に破壊もしくは変形もしくは変質させて亀裂を形成する処理（通電フォーミング処理）を行う。この後、更に通電活性化処理を行うことにより電子放出特性を大幅に改善することが可能である。即ち、この通電活性化処理とは、通電フォーミング処理により形成された電子放出部に適宜の条件で通電を行って、その近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積せしめる処理のことである。例えば、適宜の分圧の有機物が存在し、全圧が10のマイナス4乗～10のマイナス5乗 [torr] の真空雰囲気中において、所定電圧のパルスを定期的に印加することにより、電子放出部の近傍に単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボンのいずれかか、もしくはその混合物を約500 [オングストローム] 以下の膜厚で堆積させる。但し、この条件は、ほんの一例であって、表面伝導型放出素子の材質や形状により適宜変更されるべきであるとは言うまでもない。

【0018】このような処理を行うことにより、通電フォーミング直後と比較して、同じ印加電圧における放出電流を、典型的には約100倍以上にまで増加させることができる。従って、上述の多数の表面伝導型放出素子を利用したマルチ電子源を製造する際においても、各素子に通電活性化処理を行うのが望ましい。

【0019】通電活性化終了後には、表面伝導型放出素子の電子放出特性を安定させる目的で表面伝導型放出素子に通電しても電子放出部やその近傍に炭素もしくは炭素化合物が新たに堆積しないように、表面伝導型放出素子の周辺の真空雰囲気中の有機ガスの分圧を低減させ、この状態を維持することが必要である。具体的には、雰囲気中の有機ガスの分圧を10のマイナス8乗 [torr] 以下に低減して維持するのが好ましく、さらに可能ならば10のマイナス10乗 [torr] 以下にしておくのが望ましい。尚、有機ガスの分圧とは、炭素と水素を主成分とし質量数が13～200の範囲の有機分子の分圧を積算したものをいい、質量分析器を用いて定量的に測定する。

【0020】この表面伝導型放出素子の周辺環境の有機ガス分圧を低減する代表的な方法として、表面伝導型放出素子を形成した基板を内蔵する真空容器を加熱して容器内の各部材表面に吸着した有機ガス分子を脱着させながら、ソーションポンプやイオンポンプなど、オイルを使用しない真空ポンプを用いて真空排気を行う方法が挙げられる。このようにして有機ガスの分圧を低減した後、その状態を維持するには、オイルを使用しない真空ポンプを用いてその後も排気を継続することにより可能

である。しかし、真空ポンプを備えて常時排気する方法は、応用目的によっては、容量、消費電力、重量、価格などの点で不利な場合がある。そこで例えば、表面伝導型放出素子を画像表示装置に応用する場合には、有機ガス分子を十分に脱着して有機ガスの分圧を低下させた後で、真空容器内にゲッター膜を形成するとともに排気管を封止して状態を維持する。

【0021】このような処理をすることにより、通電活性化処理後の表面伝導型放出素子に経時変化や通電による新たな炭素もしくは炭素化合物が堆積が起こることが無くなるため、電子放出特性を安定化することができる。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】以上の様に、表面伝導型放出素子の電子放出特性を改善し、その特性を安定させる工夫を行ってきたが、表面伝導型放出素子を利用したマルチ電子源には、以下に述べるような問題が発生していた。

【0023】マルチ電子源を駆動する際に印加する電圧の波高値が、図3に示すように、駆動回路の温度特性（温度ドリフト等）により増大したり、外乱（回路のノイズや静電気等）により瞬間的に増大することがある。この電圧値の増大により、駆動電圧の波高値が所定値（以前にマルチ電子源に印加した電圧のうち一番大きなもの）以上大きくなると、その電圧がマルチ電子源に印加された直後に、表面伝導型放出素子の素子特性が変化してしまうため、マルチ電子源の表面伝導型放出素子の特性が変化する前と同じ電圧を印加しても、電子の放出量が異なってしまう（少なくなる）現象が発生していた。これにより、マルチ電子源を画像表示装置に応用した際、駆動中に表示画像のある行の輝度が低くなり、表示画像に行方向の輝度むらができる等の問題を引き起こしていた。

【0024】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、駆動電圧の変動の影響を受けにくい電子発生装置及び前記電子発生装置を用いた画像形成装置及びそれらの製造方法と調整方法を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の電子発生装置は以下のような構成を備える。即ち、基体上に複数の表面伝導型放出素子をマトリクス状に配列した電子発生装置であって、前記複数の表面伝導型放出素子のそれぞれは、予め通常の駆動電圧の最大値と前記表面伝導型放出素子に入り得るノイズ電圧とを加算した電圧よりも高い電圧パルスが印加されている。

【0026】ここで、複数の表面伝導型放出素子は真空容器の中にあり、この真空容器内部は有機ガスの分圧が10の－8乗 [Torr] 以下の雰囲気であると良い。

【0027】また、これら複数の表面伝導型放出素子は二次元的に配列され、行方向配線と列方向配線により各

表面伝導型放出素子をマトリックス状に結線していると良い。

【0028】また、前記パルス電圧の電圧値は、前記駆動電圧の最大値の1.05倍～1.5倍であると良い。

【0029】また、これら複数の表面伝導型放出素子波2次元的に配列され、前記表面伝導型放出素子から放出される電子ビーム量を調整するグリッド電極を有すると良い。

【0030】また本発明は、前記電子発生装置と、電子の照射によって励起発光する蛍光体とを有する画像形成装置をも包含する。

【0031】また本発明は、電子発生装置の製造方法の発明をも包含する。即ち、本発明の電子発生装置の製造方法は、複数の表面伝導型放出素子を配列したマルチ電子源と、入力された信号に基づいて前記マルチ電子源に駆動電圧を印加する駆動手段とを具備する電子発生装置の製造方法において、前記複数の表面伝導型放出素子に、前記駆動電圧の最大値と前記駆動手段で発生するノイズ電圧とを加算した電圧以上の特性シフト電圧を予め印加することを特徴とする。

【0032】ここで、前記特性シフト電圧を有機ガスの分圧が10の-8乗[Torr]以下の雰囲気中で印加すると良い。また、前記特性シフト電圧は前記駆動電圧の最大値の1.05倍～1.5倍であると良い。

【0033】また本発明は、前記電子発生装置の上部に、電子の放射によって励起発光する蛍光体とを有する画像形成装置の製造方法において、前記電子発生装置の製造方法を使用することを特徴とする。

【0034】また本発明は、電子発生装置または画像形成装置の完成後、駆動電圧に含まれるノイズ電圧が大きくなった時に、更にマージンを見込んで表面伝導型放出素子の電子放出特性をシフトさせる画像形成装置の調整方法を包含する。即ち、本発明の電子発生装置の調整方法は、複数の表面伝導型放出素子を配列したマルチ電子源と、入力された信号に基づいて前記マルチ電子源に駆動電圧を印加する駆動手段とを具備する電子発生装置の調整方法において、前記複数の表面伝導型放出素子に、前記駆動電圧の最大値と前記駆動手段で発生するノイズ電圧とを加算した電圧以上の特性シフト電圧を予め印加することを特徴とする。

【0035】ここで、前記特性シフト電圧を有機ガスの分圧が10の-8乗[Torr]以下の雰囲気中で印加すると良い。

【0036】また、前記特性シフト電圧は、前記駆動電圧の最大値の1.05倍～1.5倍であると良い。

【0037】また本発明は、前記電子発生装置の上部に、電子の照射によって励起発光する蛍光体とを有する画像形成装置の調整方法において、前記電子発生装置の製造方法を使用することを特徴とする。

【0038】また本発明の電子発生装置は、半導体プロ

セスのEB(electron beam)描画に使用することができる。

【0039】また、駆動電圧の変動に影響を受けにくい電子発生装置及び該電子発生装置を用いた画像形成装置とそれらの製造方法と調整方法を提供することができる。

【0040】

【発明の実施の形態】まず最初に表面伝導型放出素子が示す電子放出特性のメモリ機能について説明する。

【0041】本願発明者らは、予め通電フォーミング処理並びに通電活性化処理を施した表面伝導型放出素子を、有機ガスの分圧を低減した環境下で駆動し、電気的な特性を測定した。

【0042】図1(a)、(b)は、表面伝導型放出素子に印加した駆動信号の電圧波形を示すグラフ図で、横軸に時間を、縦軸には表面伝導型放出素子に印加した電圧(以下、素子電圧 $V_f$ と記す)を示している。

【0043】ここで駆動信号は、同図(a)に示すように連続した矩形電圧パルスを用い、これら電圧パルスの印加期間を第1期間～第3期間の3つに分け、各期間内においては同一のパルスを100パルスずつ印加した。図1(a)の電圧パルスの波形を、同図(b)に拡大して示す。

【0044】具体的な測定条件としては、どの期間も駆動信号のパルス幅を $T_1=66.8[\mu\text{sec}]$ 、パルス周期を $T_2=16.7[\text{msec}]$ とした。これは、表面伝導型放出素子を一般のテレビジョン受像機に应用する場合の標準的な駆動条件を参考にして定めたが、これ以外の条件においてもメモリ機能を測定することは可能である。尚、表面伝導型放出素子に実効的に印加される電圧パルスの立ち上がり時間 $T_r$ 及び立ち下がり時間 $T_f$ が100[ns]以下となるように、駆動信号源から表面伝導型放出素子までの配線路のインピーダンスを十分に低減して測定した。

【0045】ここで素子電圧 $V_f$ は、第1期間と第3期間では $V_f=V_{f1}$ とし、第2期間では $V_f=V_{f2}$ とした。これら素子電圧 $V_{f1}$ 及び $V_{f2}$ は共に、表面伝導型放出素子の電子放出閾値電圧よりも大きい電圧であって、かつ、 $V_{f1}<V_{f2}$ の条件を満足するように設定した。但し、表面伝導型放出素子の形状や材料により電子放出閾値電圧も異なるので、測定対象となる表面伝導型放出素子に合わせて適宜設定した。また、測定時の表面伝導型放出素子周辺の雰囲気については、全圧が1x10のマイナス6乗[torr]で、有機ガスの分圧は1x10のマイナス9乗[torr]とした。

【0046】図2(a)、と(b)は、図1で示した駆動信号を印加した際の表面伝導型放出素子の電気的特性を示すグラフ図で、図2(a)の横軸は素子電圧 $V_f$ を、縦軸は表面伝導型放出素子から放出される電流(以下、放出電流 $I_e$ と記す)の測定値を、図2(b)の横軸は素子電圧 $V_f$ を、縦軸は表面伝導型放出素子に流れ

る電流（以下、素子電流  $I_f$  と記す）の測定値を表している。

【0047】まず、図2（a）に示した（素子電圧  $V_f$ ）対（放出電流  $I_e$ ）特性について説明する。

【0048】図1（a）に示す第1期間においては、駆動パルスにตอบสนองして表面伝導型放出素子からは、特性カーブ  $I_{ec}(1)$  に従って放出電流が出力される。即ち、駆動パルスの立ち上がり期間  $T_r$  の間は、印加電圧  $V_f$  が  $V_{th1}$  を超えると特性カーブ  $I_{ec}(1)$  に沿って放出電流  $I_e$  は急激に増加する。そして、 $V_f = V_{f1}$  の期間、即ち、パルス幅  $T_1$  の期間には、放出電流  $I_e$  は  $I_{e1}$  の大きさを保つ。そして、駆動パルスの立ち下がり期間  $T_f$  の間では、放出電流  $I_e$  は特性カーブ  $I_{es}(1)$  に沿って急激に減少する。

【0049】次に、第2期間において、 $V_f = V_{f2}$  のパルスが印加されはじめると、特性カーブは  $I_{ec}(1)$  から  $I_{ec}(2)$  に変化する。即ち、駆動パルスの立ち上がり期間  $T_r$  の間は、印加電圧  $V_f$  が  $V_{th2}$  を超えると特性カーブ  $I_{ec}(2)$  に沿って放出電流  $I_e$  は急激に増加する。そして、 $V_f = V_{f2}$  の期間、即ち、 $T_1$  の期間には、放出電流  $I_e$  は  $I_{e2}$  の大きさを保つ。そして、駆動パルスの立ち下がり期間  $T_f$  の間では、放出電流  $I_e$  は特性カーブ  $I_{ec}(2)$  に沿って急激に減少する。

【0050】次に、第3期間において、再び、 $V_f = V_{f1}$  のパルスが印加されるが、この時には放出電流  $I_e$  は、特性カーブ  $I_{ec}(2)$  に沿って変化する。即ち、駆動パルスの立ち上がり期間  $T_r$  の間は、印加電圧  $V_f$  が  $V_{th2}$  を超えると特性カーブ  $I_{ec}(2)$  に沿って放出電流  $I_e$  は急激に増加する。そして、 $V_f = V_{f1}$  の期間、即ち、 $T_1$  の期間には、放出電流  $I_e$  は  $I_{e3}$  の大きさを保つ。そして、駆動パルスの立ち下がり期間  $T_f$  の間では、放出電流  $I_e$  の特性カーブ  $I_{ec}(2)$  に沿って急激に減少する。

【0051】このように、第3期間においては第2期間における特性カーブ  $I_{ec}(2)$  がメモリされているため、放出電流  $I_e$  は、 $I_{e1}$  から  $I_{e3}$  にまで減少し、第1期間よりも小さなものとなる。

【0052】同様に、（素子電圧  $V_f$ ）対（素子電流  $I_f$ ）特性に関しても同図（b）に示すように、第1期間においては特性カーブ  $I_{fc}(1)$  に沿って動作するが、第2期間においては、特性カーブ  $I_{fc}(2)$  に沿うようになり、それに続く第3期間においては第2期間メモリされた特性カーブ  $I_{fc}(2)$  に沿って動作する。

【0053】ここでは説明の便宜上、第1～第3期間の3つの期間だけを例示したが、むしろこの設定条件だけに限られたものではない。即ち、メモリ機能が付与された表面伝導型放出素子にパルス電圧を印加する場合には、それ以前に印加された電圧値よりも大きな電圧値のパルスが印加されると特性カーブがシフトし、しかもメモリされる。以後、更に大きな電圧値のパルスが印加されない限り、その特性カーブ（電子放出特性）はメモリ

され続ける。このようなメモリ機能は、例えばF E型をはじめとする他の電子放出素子においては観測されておらず、表面伝導型放出素子に固有の特性と言える。

【0054】そこで本実施の形態では、マルチ電子源の全ての表面伝導型放出素子に、理想的な駆動電圧の波高値  $V_{dr}$  に、外乱や温度特性による駆動電圧の波高値の最大増加量を見積もった電圧  $\Delta V$  と安全マージン電圧  $V_{sf}$  とを足し合わせたメモリ電圧  $V_{mn}$  ( $V_{mn} = V_{dr} + \Delta V + V_{sf}$ ) を予め印加して、全ての表面伝導型放出素子の素子特性をシフトさせ、その特性をメモリさせておく。

【0055】このようにすることにより、先に述べたような表面伝導型放出素子のメモリ特性より、外乱や温度特性による実際の駆動電圧の波高値の増加がおきても、メモリ電圧  $V_{mn}$  を越えないよう安全マージン電圧  $V_{sf}$  を適当な値に設定しておきさえすれば、電子放出特性のシフトが発生しなくなる。つまりマルチ電子源を画像表示装置に応用した際、駆動中に表示画像の輝度が低くなる、或は表示画像に行方向の輝度むらができる等の問題を解決することができる。なお、ここでメモリ電圧  $V_{mn}$  の範囲としては、駆動電圧の最大値の約1.05倍～1.5倍の間が望ましいことを見出している。

【0056】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0057】＜実施の形態1＞

（表示パネルの構成と製造法）次に、本発明の実施の形態である画像表示装置の表示パネルの構成と、その製造法について、具体的な例を示して説明する。

【0058】図4は、本実施の形態に用いた表示パネルの斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの1部を切り欠いて示している。

【0059】図中、1005はリアプレート、1006は側壁、1007はフェースプレートである。これら1005～1007により表示パネル1000の内部を真空に維持するための気密容器を形成している。この気密容器を組み立てるにあたっては、各部材の接合部に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要があるが、例えばフリットガラスを接合部に塗布し、大気中或は窒素雰囲気中で、摂氏400～500度で10分以上焼成することにより封着を達成した。気密容器内部を真空に排気する方法については後述する。

【0060】リアプレート1005には基板1001が固定されており、この基板1001上には表面伝導型放出素子が  $N \times M$  個形成されている。ここで  $N$ 、 $M$  は共に2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される。例えば、高品位テレビジョンの表示を目的とした表示装置においては、 $N = 3000$ 、 $M = 1000$  以上の数を設定することが望ましい。本実施の形態においては、 $N = 3072$ 、 $M = 1024$  とした。 $N \times M$  個の表面伝導型放出素子は、 $M$  本の行方向配線1003と  $N$  本の列方向配線1004とにより単純マトリ



クス配線されている。これら基板1001、複数の電子放出素子及び行方向配線1003、列方向配線1004によって構成される部分をマルチ電子源と呼ぶ。尚、マルチ電子源の製造方法や構造については、後で詳しく述べる。

【0061】本実施の形態においては、気密容器のリアプレート1005にマルチ電子源の基板1001を固定する構成としたが、マルチ電子源の基板1001が十分な強度を有するものである場合には、気密容器のリアプレートとしてマルチ電子源の基板1001自体を用いてもよい。

【0062】また、フェースプレート1007の下面には、蛍光膜1008が形成されている。本実施の形態の表示パネル1000はカラー表示用であるため、蛍光膜1008の部分にはCRTの分野で用いられる赤

(R)、緑(G)、青(B)の3原色の蛍光体が塗り分けられている。RGB各色の蛍光体は、例えば図5

(A)に示すようにストライプ状に塗り分けられ、蛍光体のストライプの間には黒色の導電体1010が設けられている。この黒色の導電体1010を設ける目的は、電子ビームの照射位置に多少のずれがあっても表示色にずれが生じないようにするためや、外光の反射を防止して表示コントラストの低下を防ぐため、更には、電子ビームによる蛍光膜1008のチャージアップを防止するためなどである。尚、黒色の導電体1010には、黒鉛を主成分として用いたが、上記の目的に適するものであればこれ以外の材料を用いても良い。

【0063】また、RGB3原色の蛍光体の塗り分け方は図5(A)に示したストライプ状の配列に限られるものではなく、例えば図5(B)に示すようなデルタ状配列や、それ以外の配列であってもよい。

【0064】尚、モノクロームの表示パネルを作成する場合には、単色の蛍光体材料を蛍光膜1008に用いればよく、また黒色導電材料1010は必ずしも用いなくともよい。また、蛍光膜1008のリアプレート側の面には、CRTの分野では公知のメタルバック1009を設けてある。このメタルバック1009を設けた目的は、蛍光膜1008が発する光の一部を鏡面反射して光利用率を向上させるためや、負イオンの衝突から蛍光膜1008を保護するためや、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させるため、更には蛍光膜1008を励起した電子の導電路として作用させるためなどである。このメタルバック1009は、蛍光膜1008をフェースプレート基板1007上に形成した後、蛍光膜表面を平滑化処理し、その上にAl(アルミニウム)を真空蒸着する方法により形成した。尚、この蛍光膜1008に低電圧用の蛍光体材料を用いた場合には、メタルバック1009は用いない。

【0065】また、本実施の形態では用いなかったが、加速電圧の印加用や蛍光膜の導電性向上を目的として、

フェースプレート基板1007と蛍光膜1008との間に、例えばITOを材料とする透明電極を設けてもよい。

【0066】また、図4に示す端子Dx1~Dxm及びDy1~DyN及びHvは、表示パネル1000と後述する電気回路とを電氣的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。ここで、端子Dx1~Dxmは基板1001の行方向配線1003と、端子Dy1~DyNは基板1001の列方向配線1004と、Hvはフェースプレート1007のメタルバック1009と電氣的に接続している。

【0067】また、気密容器内部を真空中に排気するには、気密容器を組み立てた後、不図示の排気管と、オイルを用いない真空ポンプとを接続し、気密容器内を10のマイナス7乗[torr]程度の真空度まで排気する。更に排気を続けながら表示パネル1000を80~200℃に加熱し、5時間程度ベーキングして有機ガスの分圧を低下させる。その後、排気管を封止するが、気密容器内の真空度を維持するために、封止の直前或は封止後に気密容器内の所定の位置にゲッター膜(不図示)を形成する。このゲッター膜とは、例えばBaを主成分とするゲッター材料をヒータもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、このゲッター膜の吸着作用により気密容器内は1×10のマイナス5乗乃至1×10のマイナス7乗[torr]の真空度に維持される。この時、炭素と水素とを主成分とし質量数が13~200の有機ガスの分圧は10のマイナス8乗[torr]よりも小さくした。

【0068】以上、本発明の実施の形態の表示パネル1000の基本構成と製法を説明した。

【0069】次に、本実施の形態の表示パネル1000に用いたマルチ電子源の製造方法について説明する。本実施の形態の画像表示装置に用いるマルチ電子源は、表面伝導型放出素子を単純マトリクス配線した電子源であれば、表面伝導型放出素子の材料や形状あるいは製法に制限はない。しかしながら、本願発明者らは、表面伝導型放出素子の中では、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成したものが電子放出特性に優れ、しかも製造が容易に行えることを見出ししている。従って、高輝度で大画面の画像表示装置のマルチ電子源に用いるには最も好適であると言える。そこで、上記実施の形態の表示パネルにおいては、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子を用いた。そこで、まず好適な表面伝導型放出素子について基本的な構成と製法および特性を説明し、その後で多数の素子を単純マトリクス配線したマルチ電子源の構造について述べる。

【0070】(表面伝導型放出素子の好適な素子構成と製法)電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成する表面伝導型放出素子の代表的な構成には、平面型

と垂直型の２種類があげられる。

【００７１】（平面型の表面伝導型放出素子）まず最初に、平面型の表面伝導型放出素子の素子構成と製法について説明する。図６に示すのは、平面型の表面伝導型放出素子の構成を説明するための平面図（ａ）および断面図（ｂ）である。

【００７２】図中、１１０１は基板、１１０２と１１０３は素子電極、１１０４は導電性薄膜、１１０５は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、１１１３は通電活性化処理により形成した薄膜である。基板１１０１としては、例えば、石英ガラスや青板ガラスをはじめとする各種ガラス基板や、アルミナをはじめとする各種セラミクス基板、或は上述の各種基板上に、例えばＳｉＯ<sub>2</sub>を材料とする絶縁層を積層した基板等を用いることができる。また、基板１１０１上に基板面と平行に対向して設けられた素子電極１１０２と１１０３は、導電性を有する材料によって形成されている。例えば、Ｎｉ、Ｃｒ、Ａｕ、Ｍｏ、Ｗ、Ｐｔ、Ｔｉ、Ｃｕ、Ｐｄ、Ａｇ等をはじめとする金属、或はこれらの金属の合金、或はＩｎ<sub>2</sub>Ｏ<sub>3</sub>-ＳｎＯ<sub>2</sub>をはじめとする金属酸化物、ポリシリコンなどの半導体などの中から適宜材料を選択して用いればよい。これら素子電極１１０２、１１０３を形成するには、例えば真空蒸着などの製膜技術とフォトリソグラフィ、エッチングなどのパターンニング技術を組み合わせて用いれば容易に形成できるが、それ以外の方法（例えば印刷技術）を用いて形成してもさしつかえない。

【００７３】素子電極１１０２と１１０３の形状は、この電子放出素子の応用目的に合わせて適宜設計される。一般的には、電極間隔Ｌは通常は数百オングストロームから数百マイクロメータの範囲から適当な数値を選んで設計されるが、なかでも表示装置に応用するために好ましいのは数マイクロメータより数十マイクロメータの範囲である。また、素子電極の厚さｄについては、通常は数百オングストロームから数マイクロメータの範囲から適当な数値が選ばれる。

【００７４】また、導電性薄膜１１０４の部分には、微粒子膜を用いる。ここで述べた微粒子膜とは、構成要素として多数の微粒子を含んだ膜（島状の集合体も含む）のことを指す。この微粒子膜を微視的に調べれば、通常は、個々の微粒子が離間して配置された構造か、或は微粒子が互いに隣接した構造か、或は微粒子が互いに重なり合った構造が観測される。

【００７５】微粒子膜に用いた微粒子の粒径は、数オングストロームから数千オングストロームの範囲に含まれるものであるが、なかでも好ましいのは１０オングストロームから２００オングストロームの範囲のものである。また、微粒子膜の膜厚は、以下に述べるような諸条件を考慮して適宜設定される。即ち、素子電極１１０２あるいは１１０３と電気的に良好に接続するのに必要な

条件、後述する通電フォーミングを良好に行うのに必要な条件、微粒子膜自身の電気抵抗を後述する適宜の値にするために必要な条件、などである。具体的には、数オングストロームから数千オングストロームの範囲のなかで設定するが、なかでも好ましいのは１０オングストロームから５００オングストロームの間である。

【００７６】また、微粒子膜を形成するのに用いられる材料としては、例えばＰｄ、Ｐｔ、Ｒｕ、Ａｇ、Ａｕ、Ｔｉ、Ｉｎ、Ｃｕ、Ｃｒ、Ｆｅ、Ｚｎ、Ｓｎ、Ｔａ、Ｗ、Ｐｂ等をはじめとする金属や、ＰｄＯ、ＳｎＯ<sub>2</sub>、Ｉｎ<sub>2</sub>Ｏ<sub>3</sub>、ＰｂＯ、Ｓｂ<sub>2</sub>Ｏ<sub>3</sub>などをはじめとする酸化物や、ＨｆＢ<sub>2</sub>、ＺｒＢ<sub>2</sub>、ＬａＢ<sub>6</sub>、ＣｅＢ<sub>6</sub>、ＹＢ<sub>4</sub>、ＧｄＢ<sub>4</sub>などをはじめとする硼化物や、ＴｉＣ、ＺｒＣ、ＨｆＣ、ＴａＣ、ＳｉＣ、ＷＣなどをはじめとする炭化物や、ＴｉＮ、ＺｒＮ、ＨｆＮなどをはじめとする窒化物や、Ｓｉ、Ｇｅ、などをはじめとする半導体や、カーボンなどがあげられ、これらの中から適宜選択される。

【００７７】以上述べたように、導電性薄膜１１０４を微粒子膜で形成したが、そのシート抵抗値については、１０の３乗から１０の７乗〔オーム／ｓｑ〕の範囲に含まれるよう設定した。

【００７８】なお、導電性薄膜１１０４と素子電極１１０２および１１０３とは、電気的に良好に接続されるのが望ましいため、互いの一部が重なりあうような構造をとっている。その重なり方は、図６の例においては、下から、基板、素子電極、導電性薄膜の順序で積層したが、場合によっては下から基板、導電性薄膜、素子電極、の順序で積層してもさしつかえない。

【００７９】また、電子放出部１１０５は、導電性薄膜１１０４の一部に形成された亀裂状の部分であり、電気的には周囲の導電性薄膜よりも高抵抗な性質を有している。亀裂は、導電性薄膜１１０４に対して、後述する通電フォーミングの処理を行うことにより形成する。亀裂内には、数オングストロームから数百オングストロームの粒径の微粒子を配置する場合がある。なお、実際の電子放出部の位置や形状を精密かつ正確に図示するのは困難なため、図６においては模式的に示した。

【００８０】また、薄膜１１１３は、炭素もしくは炭素化合物よりなる薄膜で、電子放出部１１０５およびその近傍を被覆している。薄膜１１１３は、通電フォーミング処理後に、後述する通電活性化の処理を行うことにより形成する。薄膜１１１３は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は５００〔オングストローム〕以下とするが、３００〔オングストローム〕以下とするのがさらに好ましい。尚、実際の薄膜１１１３の位置や形状を精密に図示するのは困難なため、図６においては模式的に示した。また、平面図（ａ）においては、薄膜１１１３の一部を除去した素子を図示した。



【0081】以上、好ましい素子の基本構成を述べたが、本実施の形態においては以下のような素子を用いた。

【0082】即ち、基板1101には基板ガラスを用い、素子電極1102と1103にはNi薄膜を用いた。素子電極の厚さdは1000 [オングストローム]、電極間隔Lは2 [マイクロメータ]とした。微粒子膜の主要材料としてPdもしくはPdOを用い、微粒子膜の厚さは約100 [オングストローム]、幅Wは100 [マイクロメータ]とした。

【0083】次に、好適な平面型の表面伝導型放出素子の製造方法について説明する。図7(a)～(d)は、表面伝導型放出素子の製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は前記図6と同一である。

【0084】(1) まず、図7(a)に示すように、基板1101上に素子電極1102および1103を形成する。これら素子電極1102、1103を形成するにあたっては、予め基板1101を洗剤、純水、有機溶剤を用いて十分に洗浄後、素子電極の材料を堆積させる。この堆積させる方法としては、例えば、蒸着法やスパッタ法などの真空成膜技術を用ればよい。その後、堆積した電極材料を、フォトリソグラフィ・エッチング技術を用いてパターンニングし、図7(a)に示した一对の素子電極(1102と1103)を形成する。

【0085】(2) 次に、同図(b)に示すように、導電性薄膜1104を形成する。

【0086】この導電性薄膜を形成するにあたっては、まず図7(a)の基板1101に有機金属溶液を塗布して乾燥し、加熱焼成処理して微粒子膜を成膜した後、フォトリソグラフィ・エッチングにより所定の形状にパターンニングする。ここで、有機金属溶液とは、導電性薄膜に用いる微粒子の材料を主要元素とする有機金属化合物の溶液である。具体的には、本実施の形態では主要元素としてPdを用いた。また、本実施の形態では塗布方法として、ディッピング法を用いたが、それ以外の、例えばスピナ法やスプレー法を用いてもよい。

【0087】また、微粒子膜で作られる導電性薄膜の成膜方法としては、本実施の形態で用いた有機金属溶液の塗布による方法以外の、例えば真空蒸着法やスパッタ法或は化学的気相堆積法などを用いる場合もある。

【0088】(3) 次に、同図(c)に示すように、フォーミング用電源1110から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電フォーミング処理を行って、電子放出部1105を形成する。

【0089】この通電フォーミング処理とは、微粒子膜で作られた導電性薄膜1104に通電を行って、その一部を適宜に破壊、変形、もしくは変質せしめ、電子放出を行うのに好適な構造に変化させる処理のことである。微粒子膜で作られた導電性薄膜のうち電子放出を行うのに好適な構造に変化した部分(即ち、電子放出部110

5)においては、薄膜に適当な亀裂が形成されている。なお、電子放出部1105が形成される前と比較すると、形成された後は素子電極1102と1103の間で計測される電気抵抗は大幅に増加する。

【0090】このフォーミング処理における通電方法をより詳しく説明するために、図8にフォーミング用電源1110から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。微粒子膜で作られた導電性薄膜をフォーミングする場合には、パルス状の電圧が好ましく、本実施の形態の場合には、同図に示したようにパルス幅T3の三角波パルスをパルス間隔T4で連続的に印加した。その際には、三角波パルスの波高値Vpfを順次昇圧した。また、電子放出部1105の形成状況をモニタするためのモニタパルスPmを適宜の間隔で三角波パルスの間に挿入し、その際に流れる電流を電流計1111で計測した。

【0091】本実施の形態においては、例えば10のマイナス5乗 [torr] 程度の真空雰囲気下において、例えばパルス幅T3を1 [ミリ秒]、パルス間隔T4を10 [ミリ秒]とし、波高値Vpfを1パルス毎に、0.1 [V] ずつ昇圧した。そして、三角波を5パルス印加する度に1回の割りで、モニタパルスPmを挿入した。ここでフォーミング処理に悪影響を及ぼすことがないように、モニタパルスの電圧Vpmは0.1 [V] に設定した。そして、素子電極1102と1103の間の電気抵抗が1×10の6乗 [オーム] になった段階、即ち、モニタパルス印加時に電流計1111で計測される電流が1×10のマイナス7乗 [A] 以下になった段階で、フォーミング処理にかかわる通電を終了した。

【0092】なお、上記の方法は、本実施の形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい方法であり、例えば微粒子膜の材料や膜厚、或は素子電極間隔Lなどのような表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて通電の条件を適宜変更するのが望ましい。

【0093】(4) 次に、図7(d)に示すように、活性化用電源1112から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電活性化処理を行って、電子放出特性の改善を行う。

【0094】この通電活性化処理とは、前記通電フォーミング処理により形成された電子放出部1105に適宜の条件で通電を行って、その近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積せしめる処理のことである。図においては、炭素もしくは炭素化合物よりなる堆積物を部材1113として模式的に示した。尚、この通電活性化処理を行うことにより、活性化処理を行う前と比較して、同じ印加電圧における放出電流を典型的には約100倍以上に増加させることができる。

【0095】具体的には、10のマイナス4乗ないし10のマイナス5乗 [torr] の範囲内の真空雰囲気中で、電圧パルスを定期的に印加することにより、真空雰囲気中に存在する有機化合物を起源とする炭素もしくは炭素

化合物を堆積させる。堆積物1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500 [オングストローム] 以下、より好ましくは300 [オングストローム] 以下である。

【0096】通電方法をより詳しく説明するために、図9(a)に、活性化用電源1112から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。本実施の形態においては、一定電圧の矩形波を定期的に印加して通電活性化処理を行ったが、具体的には、矩形波の電圧 $V_{ac}$ は14 [V]、パルス幅 $T_5$ は1 [ミリ秒]、パルス間隔 $T_6$ は10 [ミリ秒]とした。尚、上述の通電条件は、本実施の形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0097】図7(d)に示す1114は該表面伝導型放出素子から放出される放出電流 $I_e$ を捕捉するためのアノード電極で、直流高電圧電源1115および電流計1116が接続されている。尚、基板1101を、表示パネル1000の中に組み込んでから活性化処理を行う場合には、表示パネル1000の蛍光面をアノード電極1114として用いる。この活性化用電源1112から電圧を印加する間、電流計1116で放出電流 $I_e$ を計測して通電活性化処理の進行状況をモニタし、活性化用電源1112の動作を制御する。電流計1116で計測された放出電流 $I_e$ の一例を図9(b)に示すが、活性化電源1112からパルス電圧を印加しはじめると、時間の経過とともに放出電流 $I_e$ は増加するが、やがて飽和してほとんど増加しなくなる。このように、放出電流 $I_e$ がほぼ飽和した時点で活性化用電源1112からの電圧印加を停止し、通電活性化処理を終了する。

【0098】なお、上述の通電条件は、本実施の形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0099】以上のようにして、図7(e)に示す平面型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0100】(垂直型の表面伝導型放出素子) 次に、電子放出部もしくはその周辺を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子のもうひとつの代表的な構成、即ち、垂直型の表面伝導型放出素子の構成について説明する。

【0101】図10は、本実施の形態の垂直型の基本構成を説明するための模式的な断面図であり、図中の1201は基板、1202と1203は素子電極、1206は段差形成部材、1204は微粒子膜を用いた導電性薄膜、1205は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1213は通電活性化処理により形成した薄膜、である。この垂直型素子が先に説明した平面型と異なる点は、素子電極のうちの片方(1202)が段差形成部材1206上に設けられており、導電性薄膜120

4が段差形成部材1206の側面を被覆している点にある。従って、前記図7の平面型における素子電極間隔 $L_s$ は、垂直型においては段差形成部材1206の段差高 $L_s$ として設定される。なお、基板1201、素子電極1202および1203、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204、については、前記平面型の説明中に列挙した材料を同様に用いることが可能である。また、段差形成部材1206には、たとえば $SiO_2$ のような電気的に絶縁性の材料を用いる。

【0102】次に、垂直型の表面伝導型放出素子の製法について説明する。図11(a)～(f)は、製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は前記図10と同一である。

【0103】(1) まず、図11(a)に示すように、基板1201上に素子電極1203を形成する。

【0104】(2) 次に、同図(b)に示すように、段差形成部材を形成するための絶縁層を積層する。絶縁層は、たとえば $SiO_2$ をスパッタ法で積層すればよいが、例えば真空蒸着法や印刷法などの他の成膜方法を用いてもよい。

【0105】(3) 次に、同図(c)に示すように、絶縁層の上に素子電極1202を形成する。

【0106】(4) 次に、同図(d)に示すように、絶縁層の一部を、たとえばエッチング法を用いて除去し、素子電極1203を露出させる。

【0107】(5) 次に、同図(e)に示すように、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204を形成する。形成するには、前記平面型の場合と同じく、たとえば塗布法などの成膜技術を用いればよい。

【0108】(6) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電フォーミング処理を行い、電子放出部を形成する。(図7(c)を用いて説明した平面型の通電フォーミング処理と同様の処理を行えばよい。

【0109】(7) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電活性化処理を行い、電子放出部近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。(図7(d)を用いて説明した平面型の通電活性化処理と同様の処理を行えばよい。) 以上のようにして、図11(f)に示す垂直型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0110】(多数素子を単純マトリクス配線したマルチ電子源の構造) 次に、上述の表面伝導型放出素子を基板上に配列して単純マトリクス配線したマルチ電子源の構造について述べる。

【0111】図12に示すのは、前記図4の表示パネル1000に用いたマルチ電子源の平面図である。基板1001には、前記図6で示したものと同様な表面伝導型放出素子が配列され、これらの素子は行方向配線電極1003と列方向配線電極1004により単純マトリクス状に配線されている。行方向配線電極1003と列方向配線電極1004の交差する部分には、電極間に絶縁層

(不図示) が形成されており、電気的な絶縁が保たれている。

【0112】図12のA-A'に沿った断面形状を図13に示す。

【0113】尚、このような構造のマルチ電子源は、予め基板1001上行方向配線電極1003、列方向配線電極1004、電極間絶縁層(不図示)および表面伝導型放出素子の素子電極と導電性薄膜を形成した後、行方向配線電極1003および列方向配線電極1004を介して各素子に給電して通電フォーミング処理と通電活性化処理を行うことにより製造した。

【0114】[電子放出特性の変更方法]次に、本発明の実施の形態の特徴部分である表面伝導型放出素子の電子放出特性の変更工程について説明する。本実施の形態の工程では、前述の製造方法で得たマルチ電子源の素子特性を、前述した表面伝導型放出素子の有するメモリ機能、つまり電子放出特性がシフトする機能を用いて変更させる場合で説明する。この場合のメモリ電圧又は特性シフト電圧の印加は、例えば図14に示すような回路を用いて行った。

【0115】図中、301は直流電圧源を示し、302は制御回路でマルチ電子源300の行方向配線を順次切換えるためのタイミング信号Scを出力している。304はFETである。マルチ電子源300の行単位に印加されるメモリ電圧は、直流電圧源301に接続されているFET304を、制御回路302からのタイミング信号Scによりオン・オフさせることにより、行方向配線を介して各素子に印加されている。制御回路302は、例えばクロックジェネレータとワンショット・マルチバイブレータ等を備えており、メモリ電圧を印加するためのパルス幅及び周期の波形を発生している。この図14に示す回路を用いて実際にメモリ電圧を印加する際には、行方向配線上における電圧の変動等が発生しないように、直流電圧源のエージングを十分に行う等の配慮をするとともに、ノイズの混入を防ぐため配線の引き回しをできる限り短くするなどの工夫を行った。尚、本実施の形態では、列方向配線は全て接地している。

【0116】尚、メモリ電圧を印加する回路は、図14のような回路構成に限ったものではなく、前述した通電活性化の装置や、後述する表示駆動回路などを用いて適当な電圧を発生させることで行うことも可能である。

【0117】本実施の形態で使用したメモリ電圧の波形を図15に示す。

【0118】図15において、メモリ電圧の波高値V<sub>me</sub>は15[V]で、これは駆動電圧が14[V]であることから、ノイズや温度特性による駆動電圧の増加を予想して決めた値である。このメモリ電圧のパルスの幅T<sub>m</sub>は66.8[μs]、パルス周期T<sub>s</sub>は16.6[ms]とし、1素子に100パルス印加した。これは一般のテレビジョンの駆動条件を参考にして決めてあるが、

これ以外の条件でも特性をシフトさせることは可能である。

【0119】このようにして、予め表面伝導型放出素子にメモリ電圧を印加し、その素子特性を変更(シフト)させてメモリしておくことにより、駆動時に素子特性が新たに変わることがなくなり、従来マルチ電子源を表示装置に用いる際に問題になっていた、例えば表示画面の輝度が低くなる、或は表示画面に行方向の輝度むらができるなどの現象をなくすことができた。

【0120】尚、前述のメモリ電圧又は特性シフト電圧の印加は真空雰囲気中で行うが、真空雰囲気では有機ガスの分圧が10のマイナス8乗[Torr]以下であると良い。真空雰囲気中に残留する有機ガスの起源は、多くの場合、ロータリポンプや油拡散ポンプなどの真空排気装置で使用されているオイルの蒸気や、表面伝導型放出素子の製造工程で使用した有機溶媒の残留物などである。有機ガスとは、例えばアルカンやアルケンやアルキン等の脂肪族炭化水素類、芳香族炭化水素類、アルコール類、アルデヒド類、ケトン類、アミン類、フェノール、カルボン酸やスルホン酸等の有機酸類、前記有機物の誘導体などである。具体的には、例えば、ブタジエン、n-ヘキサン、1-ヘキセン、ベンゼン、トルエン、O-キシレン、ベンゾニトリル、クロロエチレン、トリクロロエチレン、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アセトン、メチルエチルケトン、ジエチルケトン、メチルアミン、エチルアミン、酢酸、プロピオン酸、等である。

【0121】前述のようにして作成された表示パネルで、表示動作を行う為の電気回路構成を以下に説明する。

【0122】図16は、NTSC方式のテレビ信号に基きテレビジョン表示を行う駆動回路の概略構成を示すブロック図である。

【0123】図中、1000は前記表示パネルであり、また、102は走査回路、103は制御回路、104はシフトレジスタ、105はラインメモリ、106は同期信号分離回路、107は変調信号発生器、V<sub>x</sub>およびV<sub>a</sub>は直流電圧源である。

【0124】以下各部の機能を説明する。まず表示パネル1000は、端子D<sub>x1</sub>~D<sub>xM</sub>、および端子D<sub>y1</sub>~D<sub>yN</sub>及び高圧端子H<sub>v</sub>を介して外部の電気回路と接続されている。このうち端子D<sub>x1</sub>~D<sub>xM</sub>には、表示パネル1000内に設けられているマルチ電子源、即ち、M行N列の行列状にマトリクス配線された表面伝導型放出素子群を一行(N素子)ずつ順次駆動するための走査信号が印加される。一方、端子D<sub>y1</sub>~D<sub>yN</sub>には、走査信号により選択された一行の表面伝導型放出素子の各素子の出力電子ビームを制御するための変調信号が印加される。また、高圧端子H<sub>v</sub>には、直流電圧源V<sub>a</sub>より、例えば10k[V]の直流電圧が供給されるが、これは表面伝導型放

出素子より出力される電子ビームに蛍光体を励起するのに十分なエネルギーを付与する為の加速電圧である。

【0125】次に、走査回路102について説明する。この走査回路102は、内部にM個のスイッチング素子を備えるもので（図中、S1ないしSMで模式的に示している）、各スイッチング素子は、直流電圧源Vxの出力電圧もしくは0[V]（グラウンドレベル）のいずれか一方を選択し、表示パネル1000の端子Dx1～DxMと電気的に接続するものである。この走査回路102のスイッチング素子S1～SMのそれぞれは、制御回路103が出力する制御信号Tscanに基づいて動作するものであるが、実際には、例えばFETのようなスイッチング素子を組み合わせることにより容易に構成することができる。

【0126】尚、直流電圧源Vxは、本実施の形態の場合には、前記表面伝導型放出素子の特性に基づいて7[V]の一定電圧を出力するように設定している。

【0127】また、制御回路103は、外部より入力する画像信号に基づいて適切な表示が行われるように各部の動作を整合させる働きをしている。そして、次に説明する同期信号分離回路106より送られる同期信号Tsyncに基づいて、各部に対してTscan及びTsftおよびTmryの各種制御信号を発生する。尚、各これら制御信号のタイミングに関しては、後に図21を用いて詳しく説明する。

【0128】同期信号分離回路106は、外部から入力されるNTSC方式のテレビ信号から、同期信号成分と輝度信号成分とを分離する回路で、良く知られているように周波数分離（フィルタ）回路を用いれば、容易に構成できるものである。この同期信号分離回路106により分離された同期信号は、良く知られるように垂直同期信号と水平同期信号とを含んでいるが、ここでは説明の便宜上、Tsync信号として図示した。一方、テレビ信号から分離された画像の輝度信号成分を便宜上、DATA信号で表す。このDATA信号はシフトレジスタ104に順に入力される。ここで、シフトレジスタ104は、画像の1ライン毎にシリアル／パラレル変換するためのもので、制御回路103より送られる制御信号Tsftに基づいて動作している。即ち、制御信号Tsftは、シフトレジスタ104のシフトクロックであると言い換えても良い。こうしてシリアル／パラレル変換された1ライン分の画像データ（電子放出素子N素子分の駆動データに相当する）は、I<sub>d1</sub>～I<sub>dN</sub>のN個の並列信号としてシフトレジスタ104より出力される。

【0129】ラインメモリ105は、画像1ライン分のデータを必要時間の間だけ記憶するための記憶装置であり、制御回路103より送られる制御信号Tmryに従って、適宜I<sub>d1</sub>～I<sub>dN</sub>の内容を記憶している。こうしてラインメモリ105に記憶された内容は、I'<sub>d1</sub>～I'<sub>dN</sub>として出力され、変調信号発生器107に入力される。変

調信号発生器107は、画像データI'<sub>d1</sub>～I'<sub>dN</sub>の各々に応じて表面伝導型放出素子の各々を適切に駆動変調するための信号源で、その出力信号は、端子Dy1～DyNを通じて表示パネル1000内の表面伝導型放出素子に印加される。

【0130】以上、図16に示された各部の機能について述べたが、全体動作の説明に移る前に図17～図20を参照して、本実施の形態の表示パネル1000の動作について、より詳しく説明する。尚、図示の便宜上、表示パネル1000の画素数を6×6（即ち、M=N=6）として説明するが、実際に用いる表示パネル1000は、これよりもはるかに多数の電子放出素子（画素）を備えたものであることは言うまでもない。

【0131】図17は、6行6列の行列状に表面伝導型放出素子をマトリクス配線したマルチ電子源の回路図である。図において、説明上、各素子はD(1, 1), D(1, 2), …, D(6, 6)のように(X, Y)座標で、その位置が示されているものとする。

【0132】このようなマルチ電子源を駆動して画像を表示する際には、X軸と平行な画像の1ライン（行）を単位として、ライン順次に画像を形成する方法をとる。1ラインの画像に対応した電子放出素子を駆動するには、Dx1～Dx6のうち、表示ラインに対応する行の端子に0[V]を、それ以外の端子には+7[V]を印加する。それと同期して、当該ラインの画像パターンに従って、端子Dy1～Dy6の各端子に、変調信号発生器107からの変調信号を印加する。

【0133】例えば、図18に示すような画像パターンを表示する場合を例にとって説明する。ここで説明の便宜上、画像パターンの発光部の輝度を等しく、例えば100[フートランパート]相当であるとする。また、表示パネル1000において、蛍光体に従来周知のP-22を用い、加速電圧を10k[V]とし、画像表示の繰り返し周波数を60[Hz]とした。そして、電子放出素子として前記特性の表面伝導型放出素子を用いたが、この場合には14[V]の電圧を印加するのが適当であった。尚、この数値は、製造工程における各パラメータを変更すれば当然変わるべきものである。

【0134】そこで、図18の画像のうち、例えば第3ライン目を発光させる期間中を例にとって説明する。図19は、画像の第3ライン目を発光させる間に、端子Dx1～Dx6、および端子Dy1～Dy6を通じてマルチ電子源に印加する電圧値を示した図である。

【0135】同図から明らかなように、3ライン目のD(2, 3), D(3, 3), D(4, 3)に位置している各表面伝導型放出素子の1対の電極素子の間には、14[V]が印加されて電子ビームが出力される。一方、これら3つの素子以外の電子放出素子の1対の電極間には、+7(=14-7)[V]（図中斜線で示す素子）或は0(=7-7)[V]（図中白ぬきで示す素子）が

印加される。これら7V或は0Vは、これら表面伝導型放出素子の電子放出の閾値電圧(14V)以下の値であるため、これらの素子からは電子ビームが出力されない。

【0136】同様の方法で、他のラインについても図18の表示パターンに従って順次マルチ電子源を行単位に駆動して表示を行う。この様子を時系列的に示したのが図20のタイムチャートである。

【0137】同図に示すように、第1ラインから順次1ラインずつライン順次に駆動していくことにより、ちらつきのない画像表示が可能となる。尚、表示パターンの発光輝度を変更する場合、輝度をより大きく(小さく)するには、端子Dy1~Dy6に印加される変調信号のパルス幅を、約10マイクロ[秒]よりも長く(短く)する事により変調が可能である。

【0138】以上、6×6のマルチ電子源を例にとって、表示パネル1000の駆動方法を説明したが、次に図16の装置の全体の動作について、図21のタイムチャートを参照しながら説明する。

【0139】図21中(1)に示すのは、外部から入力されるNTSC信号から同期信号分離回路106により分離された輝度信号DATAのタイミングを示し、図に示すように1ライン目、2ライン目、3ライン目、...というように順次に送られてくる。また、これと同期して制御回路103からシフトレジスタ104に対して図21の(2)の如く、シフトクロックTsftが出力される。このシフトクロックTsftに同期してシフトレジスタ104に1ライン分の画像データが蓄積されると、同図(3)に示すタイミングで、制御回路103からラインメモリ105に対してメモリ・ライト信号Tmryが出力される。これにより、1ライン(N素子分)の画像データがラインメモリ105に記憶、保持される。その結果、ラインメモリ105の出力信号であるI'd1~I'dNの内容は、図(4)に示すタイミングで変化する。

【0140】一方、走査回路102の動作を制御する制御信号Tscanの内容は、同図(5)に示すようなものとなる。即ち、1ライン目を駆動する場合には、走査回路102内のスイッチング素子S1のみが0[V]で、他のスイッチング素子は7[V]に、また2ライン目を駆動する場合には、スイッチング素子S2のみが0[V]で、他のスイッチング素子は7[V]に、以下同様にして、動作が制御される。また、これと同期して変調信号発生器107から表示パネル1000に対しては、図21の(6)に示すタイミングで、各ラインに応じた変調信号が出力される。

【0141】尚、上記説明中、特に記載しなかったが、シフトレジスタ104やラインメモリ105は、デジタル信号式のものでもアナログ信号式のものでも差し支えなく、要は画像信号のシリアル/パラレル変換や記憶が所定の速度及びタイミングで行なわれればよい。尚、デ

ジタル信号式を用いる場合には、同期信号分離回路106の出力信号DATAをデジタル信号化する必要があるが、これは同期信号分離回路106の出力部にA/D変換器を備えれば容易に実現できる。

【0142】以上に説明した動作により、表示パネル1000を用いてテレビジョンの表示を行うことが可能となる。

【0143】<実施の形態2>図22は、本発明の第2実施の形態のカラー画像表示装置の代表的な構成例を示す図である。

【0144】図22において、電子放出素子を並列に多数配置し、個々の電子放出素子の両端を配線にてそれぞれ結線した行を多数配列した基板201(例えば、本出願人と同一出願人である特開平1-31332号公報)をリアプレート202上に固定した後、基板201の上方に、電子通過孔205を有するグリッド206を電子放出素子の配列方向と直交する方向に配置した。更に、基板201の略5mm上方に、フェースプレート210(ガラス基板207の内面に蛍光膜208とメタルバック209とが形成されて構成される)を支持枠211を介して配設している。そして、このフェースプレート210、支持枠211、リアプレート202の接合部にフリットガラスを塗布し、大気中あるいは窒素雰囲気中で約400℃~500℃で10分以上焼成することにより封着した。また、リアプレート202への基板201の固定もフリットガラスで行った。

【0145】図22において、204は電子放出部を示し、本実施の形態では上述の如く、フェースプレート210、支持枠211、リアプレート202で外囲器212を構成したが、リアプレート202は主に基板201の強度を補強する目的で設けられるため、基板201自体で十分な強度を持つ場合は別体のリアプレート202は不要であり、基板201に直接支持枠211を封着し、フェースプレート210、支持枠211、基板201にて外囲器212を構成しても良い。フェースプレート210の蛍光膜208は、ブラックストライプ(図5(A)参照)と呼ばれる黒色導電材213と蛍光体214とで構成される。このようなブラックストライプが設けられる目的は、カラー表示の場合必要となる3原色蛍光体の、各蛍光体間の塗り分け部を黒くすることで混色等を目立たなくするとともに、蛍光膜208における外光反射によるコントラストの低下を抑制することである。本実施の形態では蛍光体はストライプ形状(図5(A))を採用し、電子放出素子の配列方向(即ち、グリッド206と直交する方向)に沿って配列している。これには先にブラックストライプを形成し、その間隙部に各色蛍光体を塗布することにより蛍光膜208を作成した。

【0146】尚、ブラックストライプを形成する材料として、本実施の形態では通常良く用いられている黒鉛を

主成分とする材料を用いたが、導電性があり、光の透過及び反射が少ない材料であればこれに限るものではない。また、ガラス基板207に蛍光体を塗布する方法は、モノクロームの場合は沈澱法や印刷法が用いられるが、カラー表示である本実施の形態の場合にはスラリー法を用いている。但し、カラー表示の場合にも印刷法を用いても同等の塗布膜が得られることはもちろんである。

【0147】また、蛍光膜208の内面側には通常メタルバック209が設けられる。このメタルバック209を設ける目的としては、蛍光体の発光のうち内面側への光をフェースプレート210側へ鏡面反射することにより輝度を上げること、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用すること、外囲器212内で発生した負イオンの衝突によるダメージからの蛍光体を保護すること等が挙げられる。尚、このメタルバック209は、蛍光膜208を作製した後、蛍光膜208の内面側表面の平滑化処理（通常フィルミングと呼ばれる）を行い、その後、アルミニウム（Al）を真空蒸着することで作製した。フェースプレート210には、更に蛍光膜208の導電性を高めるため、蛍光膜208の外表面側に透明電極（不図示）が設けられる場合もあるが、本実施の形態では、メタルバック209のみで十分な導電性が得られたので省略した。更に、前述のフェースプレート210、支持枠211、リアプレート202の接合部を封着する際、カラー表示の場合は各色の蛍光体214と電子放出素子110とを対応させなければならないため、十分な位置合わせを行った。

【0148】以上のようにして完成したガラス容器内の雰囲気は排気管（図示せず）を通じ真空ポンプにて排気し、十分な真空度に達した後、容器外端子Dr1ないしDrMとDL1～DLMとを通じて素子電極203間に電圧を印加することにより、前述のフォーミングを行う。こうして電子放出部204を形成して、前述した電子放出素子204を基板201上に作成した。最後に10のマイナス6乗トール程度の真空度で、不図示の排気管をガスバーナで熱することで溶着し、外囲器212の封止を行った。そして最後に、封止後の真空度を維持するために、ゲッター処理を行った。これは、封止を行う直前あるいは封止後に、抵抗加熱あるいは高周波加熱等の加熱法により、画像表示装置内の所定の位置（不図示）に配置されたゲッターを加熱し、蒸着膜を形成する処理である。ゲッターは通常Ba等が主成分であり、該蒸着膜の吸着作用により真空度が維持される。

【0149】以上のようにして形成された画像表示装置において、電子放出素子のそれぞれに、容器外端子Dr1～DrMとDL1～DLMを通じて電圧を印加することにより各電子放出部204より電子を放出させる。こうして放出された電子は変調電極206の電子通過孔205を通過した後、高圧端子Hvを通して、メタルバック209或

いは透明電極（不図示）に印加された数kV以上の高圧により加速されて蛍光膜208に衝突し、これにより蛍光体が励起・発光する。その際、変調電極206に画像データに応じた電圧を容器外端子G1ないしGNを通じて印加することにより、電子通過孔205を通過する電子ビームを制御して画像を表示するものである。

【0150】本実施の形態では、絶縁層であるSiO<sub>2</sub>（不図示）を介し、基板201の略10ミクロン上方に略50ミクロン径の電子通過孔205を有する変調電極206を配置することで、加速電圧として6kV印加したとき、電子ビームのオンとオフは50V以内の変調電圧で制御できた。

【0151】また、図23は、変調電極206に印加するグリッド電圧VGに対する蛍光膜208へ流れる蛍光面電流との関係を示した図である。ここで、グリッド電圧VGを増加させていくと、ある閾値電圧VG1以上になると蛍光面電流が流れ始め、更にグリッド電圧VGを増加するにしたがって図23に示すように蛍光面電流が単調に増加して、グリッド電圧VG2を越えた後、最終的に飽和する。

【0152】以上述べた構成は、画像表示装置を作成する上で必要な概略構成であり、例えば各部材の材料等、詳細な部分は上述の説明に限られるものではなく、画像表示装置の用途に適するよう適宜選択することができる。

【0153】以上、実施の形態2の表示パネルの基本構成と製造方法を説明したが、本実施の形態においてももちろん駆動電圧に応じたメモリ電圧を表面伝導型放出素子に印加し、特性を駆動に先立ちシフトさせておいた。その際の真空雰囲気などは、前記実施の形態1の場合と同様の条件であった。

【0154】このような工程を経た表示パネルに、テレビジョン表示用の駆動回路を接続し、駆動を行ったところの従来のように、表面伝導型放出素子の特性が変化することによる表示輝度の急激な変化などの問題は起こらなかった。

【0155】本実施の形態では、駆動回路の主要構成は、変調信号発生器の出力電圧をグリッドで変調するのに適当な電圧に合わせて端子G1～GNに接続した。また走査回路102の出力電圧を、走査時の電圧14.0

[V]、非走査時の電圧0[V]に設定し、DL1～DLMに接続した。また、端子Dr1～DrMは常に0[V]とした。

【0156】〔応用実施形態〕図24は、前述した表面伝導型放出素子を電子放出素子として用いたディスプレイパネル1000に、例えばテレビジョン放送をはじめとする種々の画像情報源より提供される画像情報を表示できるように構成した多機能表示装置の一例を示すための図である。このパネル1000は、前述の実施の形態で説明したように予め電気特性をシフトした表面伝導型



放出素子を備えたパネルである。

【0157】図中、1000はディスプレイパネル、2101はディスプレイパネルの駆動回路、2102はディスプレイコントローラ、2103はマルチプレクサ、2104はデコーダ、2105は入出力インターフェース回路、2106はCPU、2107は画像生成回路、2108および2109および2110は画像メモリインターフェース回路、2111は画像入力インターフェース回路、2112および2113はTV信号受信回路、2114は入力部である。

【0158】尚、本実施の形態の表示装置は、例えばテレビジョン信号のように映像情報と音声情報の両方を含む信号を受信する場合には、当然映像の表示と同時に音声再生するものであるが、本発明の特徴と直接関係しない音声情報の受信、分離、再生、処理、記憶などに関する回路やスピーカなどについては説明を省略する。)以下、画像信号の流れに沿って各部の機能を説明する。

【0159】まず、TV信号受信回路2113は、例えば電波や空間光通信などのような無線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、例えば、NTSC方式、PAL方式、SECAM方式などの諸方式でもよい。また、これらより更に多数の走査線よりなるTV信号(例えばMUSE方式をはじめとするいわゆる高品位TV)は、大面積化や大画素数化に適した前記ディスプレイパネルの利点を生かすのに好適な信号源である。TV信号受信回路2113で受信されたTV信号は、デコーダ2104に出力される。

【0160】TV信号受信回路2112は、例えば同軸ケーブルや光ファイバーなどのような有線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。前記TV信号受信回路2113と同様に、受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、また本回路で受信されたTV信号もデコーダ2104に出力される。画像入力インターフェース回路2111は、例えばTVカメラや画像読み取りスキャナなどの画像入力装置から供給される画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0161】画像メモリインターフェース回路2110は、ビデオテープレコーダ(以下VTRと略す)に記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。画像メモリインターフェース回路2109は、ビデオディスクに記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。画像メモリインターフェース回路2108は、いわゆる静止画ディスクのように、静止画像データを記憶している装置から画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた静止画像データはデコーダ2104に出力される。入出力インターフェース回路2105は、本実施の形態

の表示装置と、外部のコンピュータもしくはコンピュータネットワークもしくはプリンタなどの出力装置とを接続するための回路である。画像データや文字データ・図形情報の入出力を行うのはもちろんのこと、場合には本表示装置の備えるCPU2106と外部との間で制御信号や数値データの入出力などを行うことも可能である。

【0162】画像生成回路2107は、前記入出力インターフェース回路2105を介して外部から入力される画像データや文字・図形情報や、あるいはCPU2106より出力される画像データや文字・図形情報に基づき表示用画像データを生成するための回路である。本回路の内部には、例えば画像データや文字・図形情報を蓄積するための書き換え可能メモリや、文字コードに対応する画像パターンが記憶されている読みだし専用メモリや、画像処理を行うためのプロセッサなどをはじめとして画像の生成に必要な回路が組み込まれている。本回路により生成された表示用画像データは、デコーダ2104に出力されるが、場合には前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークやプリンタ入出力することも可能である。

【0163】CPU2106は、主として本表示装置の動作制御や、表示画像の生成や選択や編集に関わる作業を行う。例えば、マルチプレクサ2103に制御信号を出力し、ディスプレイパネルに表示する画像信号を適宜選択したり組み合わせたりする。また、その際には表示する画像信号に応じてディスプレイパネルコントローラ2102に対して制御信号を発生し、画面表示周波数や走査方法(例えばインターレースかノンインターレースか)や一画面の走査線の数など表示装置の動作を適宜制御する。画像生成回路2107に対して画像データや文字・図形情報を直接出力したり、あるいは前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータやメモリをアクセスして画像データや文字・図形情報を入力する。

【0164】尚、CPU2106は、むしろこれ以外の目的の作業にも関わるものであっても良い。例えば、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのように、情報を生成したり処理する機能に直接関わっても良い。あるいは、前述したように入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークと接続し、例えば数値計算などの作業を外部機器と協同して行っても良い。

【0165】入力部2114は、前記CPU2106に使用者が命令やプログラム、あるいはデータなどを入力するためのものであり、例えばキーボードやマウスのほか、ジョイスティック、バーコードリーダ、音声認識装置など多様な入力機器を用いる事が可能である。

【0166】デコーダ2104は、前記2107ないし2113より入力される種々の画像信号を3原色信号、

または輝度信号とI信号、Q信号に逆変換するための回路である。なお、同図中に点線で示すように、デコーダ2104は内部に画像メモリを備えるのが望ましい。これは、例えばMUSE方式をはじめとして、逆変換するに際して画像メモリを必要とするようなテレビ信号を扱うためである。また、画像メモリを備えることにより、静止画の表示が容易になる、あるいは前記画像生成回路2107およびCPU2106と協同して画像の間引き、補間、拡大、縮小、合成をはじめとする画像処理や編集が容易に行えるようになるという利点が生まれるからである。マルチプレクサ2103は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき表示画像を適宜選択するものである。すなわち、マルチプレクサ2103はデコーダ2104から入力される逆変換された画像信号のうちから所望の画像信号を選択して駆動回路2101に出力する。その場合には、一画面表示時間内で画像信号を切り替えて選択することにより、いわゆる多画面テレビのように、一画面を複数の領域に分けて領域によって異なる画像を表示することも可能である。ディスプレイパネルコントローラ2102は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき駆動回路2101の動作を制御するための回路である。

【0167】まず、ディスプレイパネルの基本的な動作にかかわるものとして、例えばディスプレイパネルの駆動用電源（図示せず）の動作シーケンスを制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。また、ディスプレイパネルの駆動方法に関わるものとして、例えば画面表示周波数や走査方法（例えばインターレースかノンインターレースか）を制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。また、場合によっては表示画像の輝度やコントラストや色調やシャープネスといった画質の調整に関わる制御信号を駆動回路2101に対して出力する場合もある。

【0168】駆動回路2101は、ディスプレイパネル1000に印加する駆動信号を発生するための回路であり、前記マルチプレクサ2103から入力される画像信号と、前記ディスプレイパネルコントローラ2102より入力される制御信号に基づいて動作するものである。

【0169】以上、各部の機能を説明したが、図24に例示した構成により、本実施の形態の表示装置において、多様な画像情報源より入力される画像情報をディスプレイパネル1000に表示することが可能である。即ち、テレビジョン放送をはじめとする各種の画像信号はデコーダ2104において逆変換された後、マルチプレクサ2103において適宜選択され、駆動回路2101に入力される。

【0170】一方、ディスプレイコントローラ2102は、表示する画像信号に応じて駆動回路2101の動作を制御するための制御信号を発生する。駆動回路2101は、上記画像信号と制御信号に基づいてディスプレ

イパネル1000に駆動信号を印加する。これにより、ディスプレイパネル1000において画像が表示される。これらの一連の動作は、CPU2106により統括的に制御される。

【0171】また、本実施の形態の表示装置においては、デコーダ2104に内蔵する画像メモリや、画像生成回路2107及びCPU2106が関与することにより、単に複数の画像情報の中から選択したものを表示するだけでなく、表示する画像情報に対して、例えば拡大、縮小、回転、移動、エッジ強調、間引き、補間、色変換、画像の縦横比変換などをはじめとする画像処理や、合成、消去、接続、入れ換え、はめ込みなどをはじめとする画像編集を行う事も可能である。また、本実施の形態の説明では特に触れなかったが、上記画像処理や画像編集と同様に、音声情報に対しても処理や編集を行うための専用回路を設けても良い。

【0172】従って、本実施の形態の表示装置は、テレビジョン放送の表示機器、テレビ会議の端末機器、静止画像および動画画像を扱う画像編集機器、コンピュータの端末機器、ワードプロセッサをはじめとする事務用端末機器、ゲーム機などの機能を一台で兼ね備える事が可能で、産業用あるいは民生用として極めて応用範囲が広い。

【0173】尚、図24は、表面伝導型放出素子を電子源とするディスプレイパネルを用いた表示装置の構成の一例を示したにすぎず、これのみに限定されるものではない事は言うまでもない。例えば、図24の構成要素のうち、使用目的上必要のない機能に関わる回路は省いても差し支えない。またこれとは逆に、使用目的によってはさらに構成要素を追加しても良い。例えば、本実施の形態の表示装置をテレビ電話機として応用する場合には、テレビカメラ、音声マイク、照明機、モデムを含む送受信回路などを構成要素に追加するのが好適である。

【0174】又本実施の形態の表示装置においては、とりわけ表面伝導型放出素子を電子源とするディスプレイパネルが容易に薄形化できるため、表示装置全体の奥行きを小さくすることが可能である。それに加えて、表面伝導型放出素子を電子源とするディスプレイパネルは大画面化が容易で輝度が高く視野角特性にも優れるため、本表示装置は臨場感あふれ迫力に富んだ画像を視認性良く表示する事が可能である。

【0175】また、本発明は、ホストコンピュータ、インタフェース、プリンタ等の複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或は装置にプログラムを供給することによって実施される場合にも適用できる。この場合、本発明に係るプログラムを格納した記憶媒体が本発明を構成することになる。そして、該記憶媒体からそのプログラムをシステム或は装置に読み出すことによって、そのシステム或は装置が、予め定められ



た仕方で動作する。

【0176】以上説明したように本実施の形態によれば、表面伝導型素子を用いたマルチ電子源を画像表示装置に応用した際に起こる、駆動中の輝度低下や、行方向の輝度むらができるなどの問題を解決する事ができる。

【0177】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、駆動電圧の変動の影響を受けにくい電子発生装置及び前記電子発生装置を用いた画像形成装置とそれらの製造方法と調整方法を提供できる。

【0178】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態の表面伝導型放出素子の電気特性の測定及びシフトの際に用いた電圧波形を示す図である。

【図2】本実施の形態の表面伝導型放出素子におけるメモリ機能を説明する図である。

【図3】本発明の課題であるノイズ或は温度特性等による駆動電圧の乱れを示す図である。

【図4】本発明の実施の形態である画像表示装置の表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図5】本実施の形態の表示パネルのフェースプレートの蛍光体配列を例示した平面図である。

【図6】本実施の形態で用いた平面型の表面伝導型放出素子の平面図(a)、断面図(b)である。

【図7】本実施の形態の平面型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す断面図である。

【図8】本実施の形態の通電フォーミング処理の際の印加電圧波形を示す図である。

【図9】本実施の形態の通電活性化処理の際の印加電圧波形(a)、放出電流 $I_e$ の変化(b)を示す図である。

【図10】本実施の形態で用いた垂直型の表面伝導型放出素子の断面図である。

【図11】垂直型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す断面図である。

【図12】実施の形態で用いたマルチ電子源の基板の平面図である。

【図13】本実施の形態で用いたマルチ電子源の基板の一部断面図である。

【図14】本実施の形態1におけるマルチ電子源にメモリ機能をおこさせるための回路構成を示すブロック図で

ある。

【図15】本実施の形態1で用いたメモリ機能を実現させるための電圧波形図である。

【図16】本実施の形態1の表示パネルを用いたテレビジョン信号の表示回路の構成を示す回路図である。

【図17】本実施の形態のマルチ電子源の電子放出素子の配列例を示す図である。

【図18】実施の形態におけるライン単位での表示例を説明する図である。

【図19】図17の回路の表示形態例の具体例を示す図である。

【図20】図19の表示タイミング例を示すタイミング図である。

【図21】本実施の形態における表示タイミング例を示すタイミング図である。

【図22】本発明の第2の実施の形態の表示パネルの一部を切り欠いて示す外観斜視図である。

【図23】第2の実施例の形態におけるグリッド印加電圧と蛍光面の電流値との関係を示す図である。

【図24】本発明の実施の形態である画像表示装置を用いた多機能画像表示装置のブロック図である。

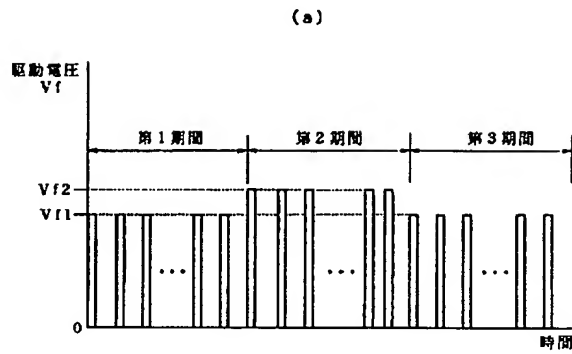
【図25】従来知られた表面伝導型放出素子の一例を示す図である。

【図26】一般的な電子放出素子のマトリクス配線を説明する図である。

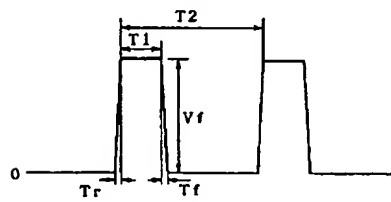
【符号の説明】

- 102 走査回路
- 103 制御回路
- 104 シフトレジスタ
- 105 ラインメモリ
- 106 同期信号分離回路
- 107 変調信号発生器
- 203 電極
- 204 電子放出素子
- 206 グリッド
- 300 マルチ電子源基板
- 301 直流電圧源
- 302 制御回路
- 304 FET
- 1000 表示パネル
- 1003 行方向配線
- 1004 列方向配線

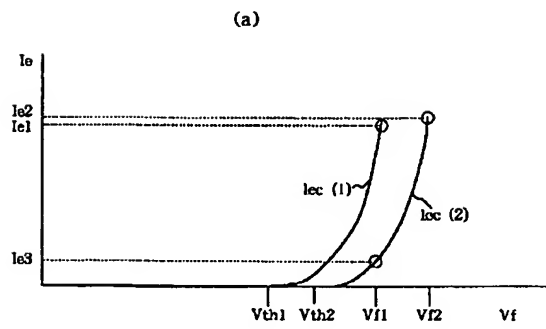
【図 1】



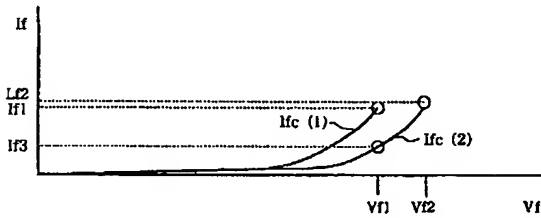
(b)



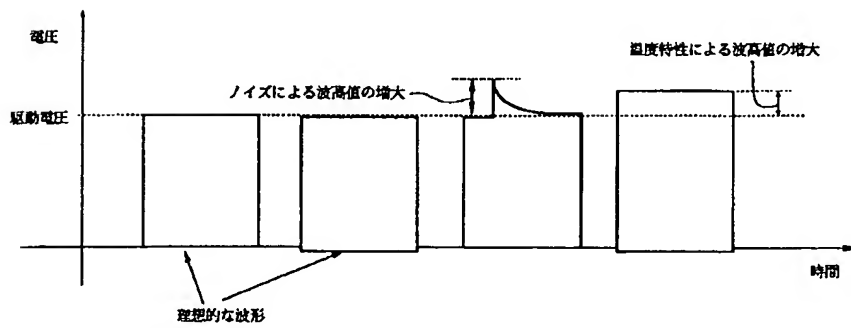
【図 2】



(b)

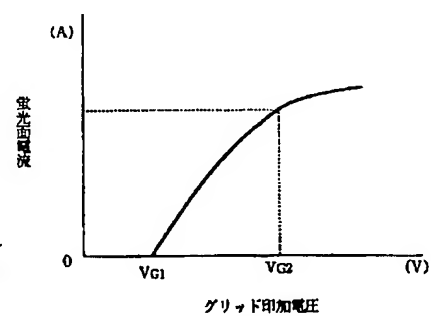
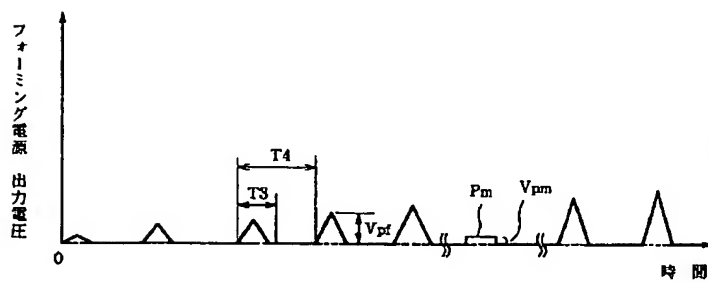


【図 3】

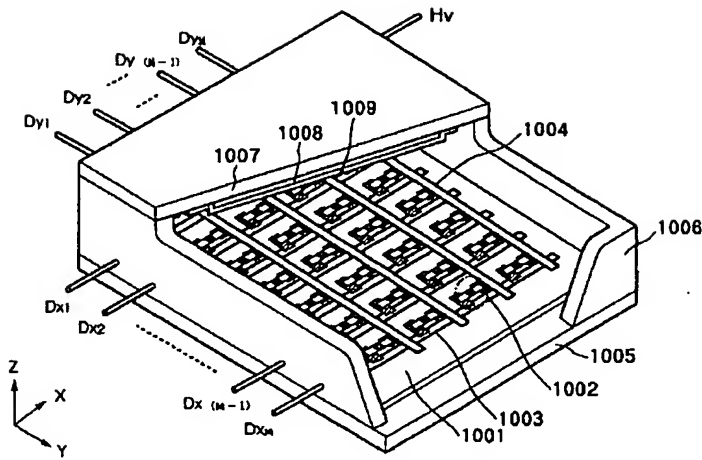


【図 8】

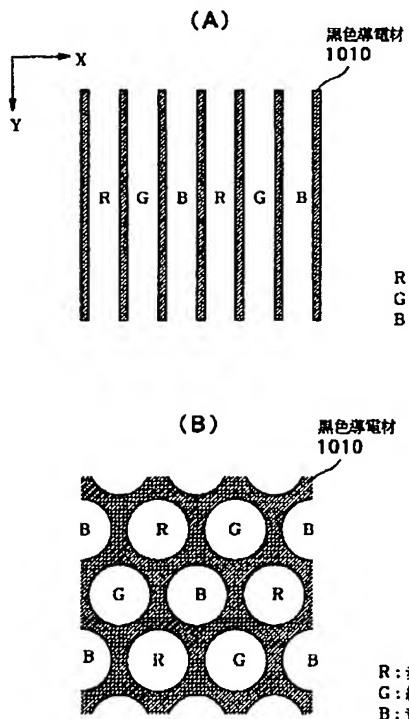
【図 23】



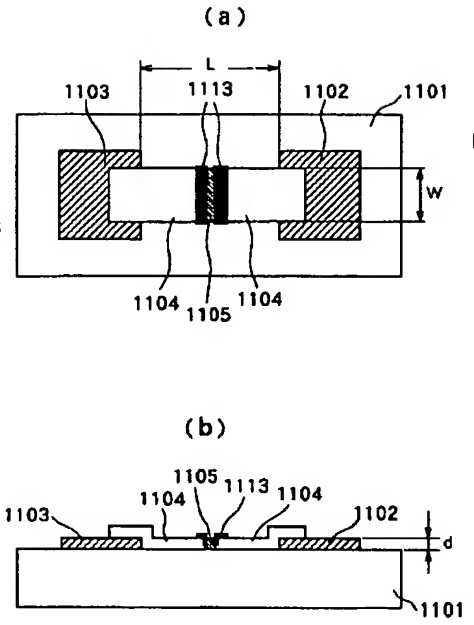
【図4】



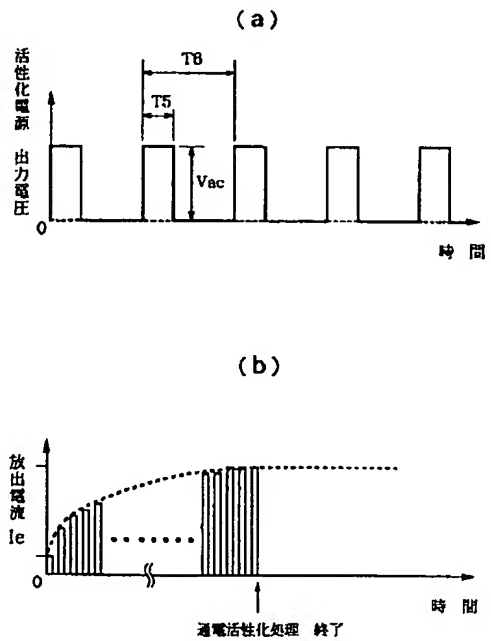
【図5】



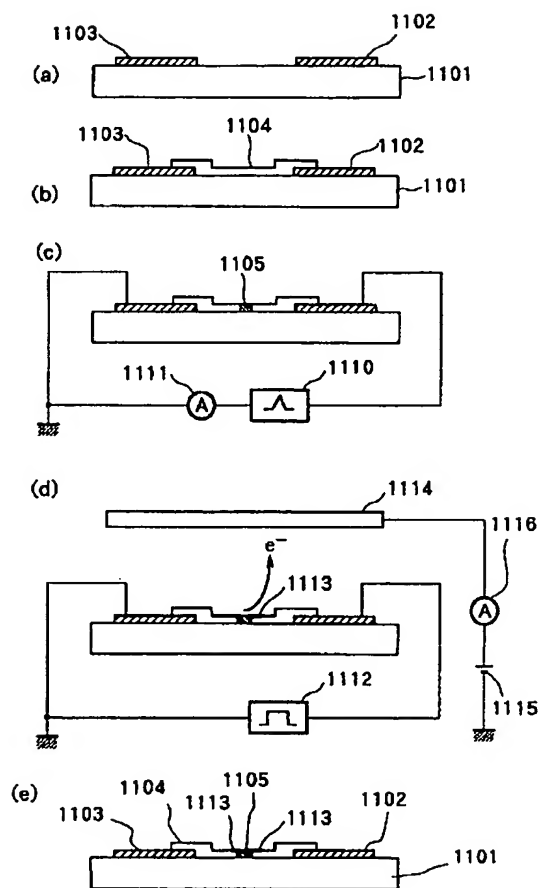
【図6】



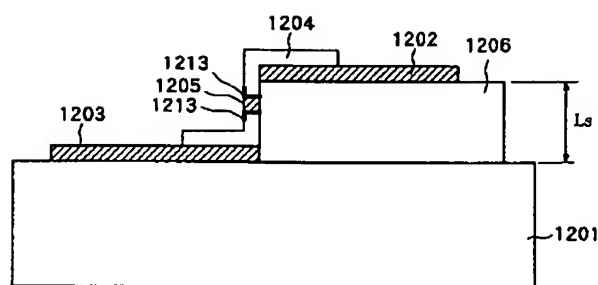
【図9】



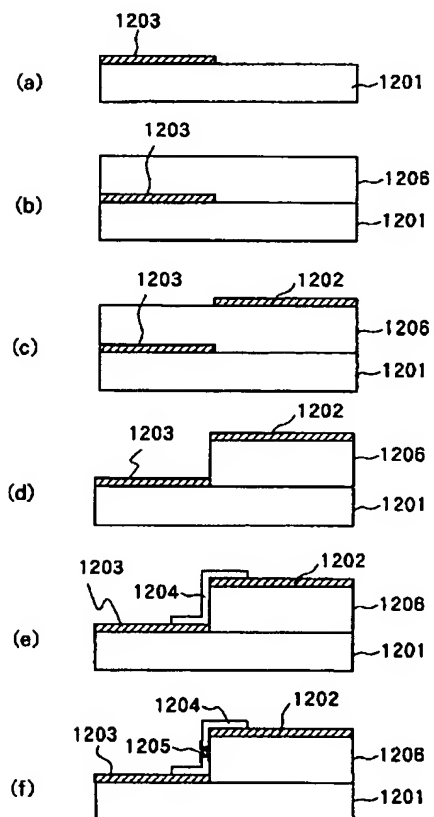
【図 7】



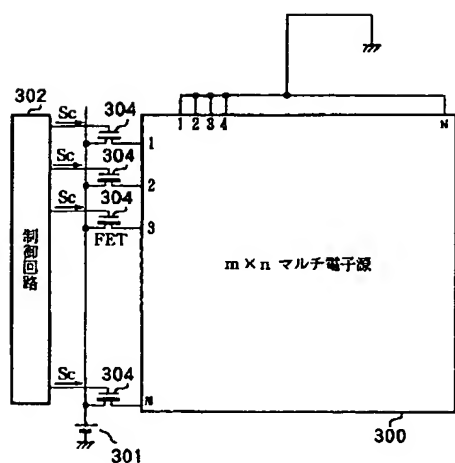
【図 10】



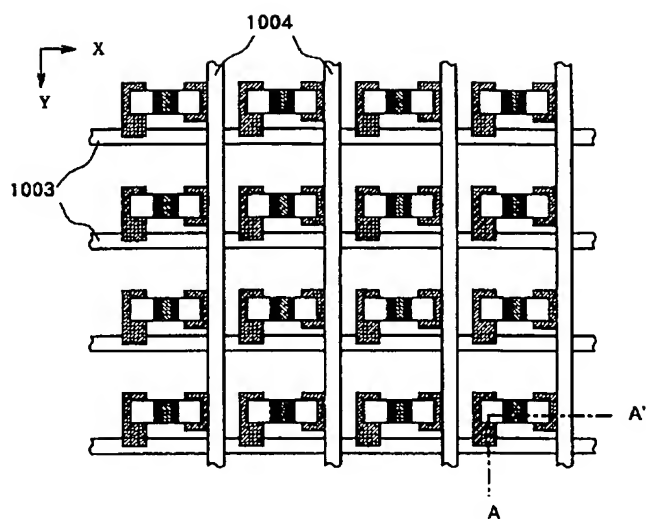
【図 11】



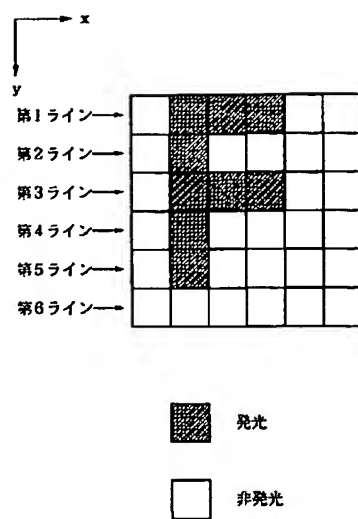
【図 14】



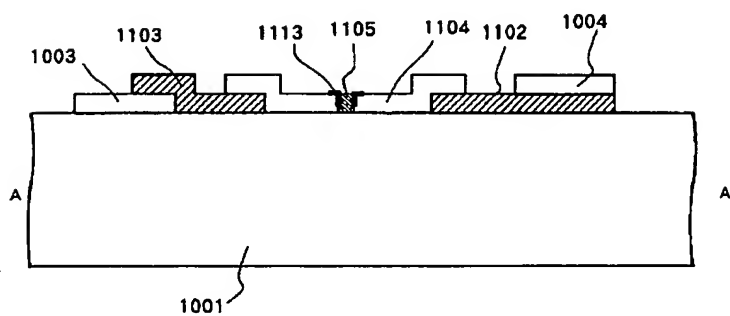
【図12】



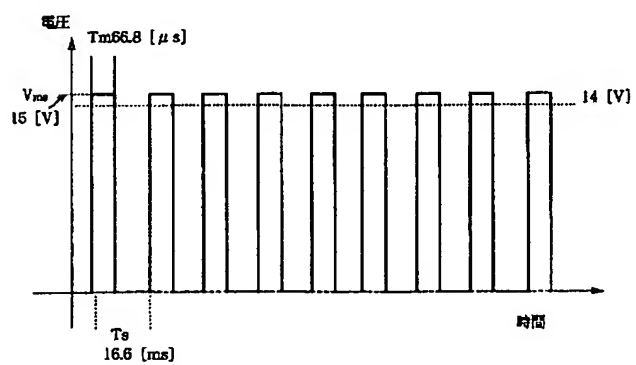
【図18】



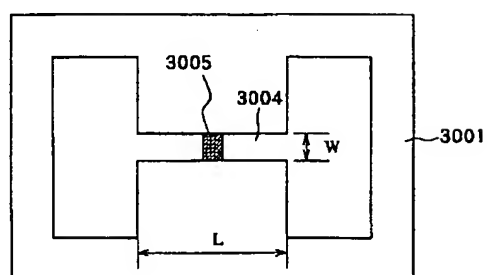
【図13】



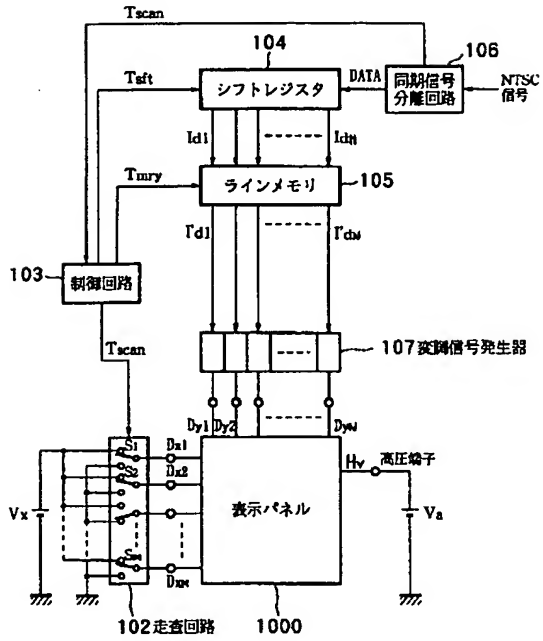
【図15】



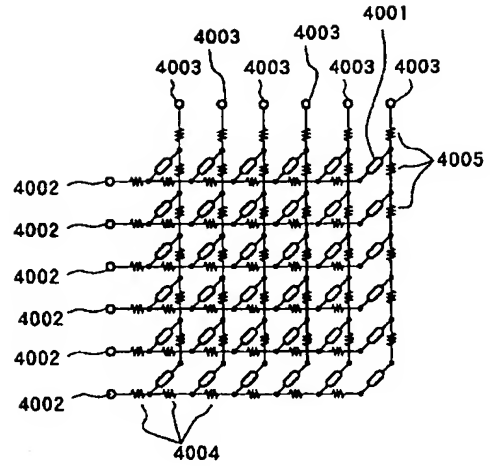
【図25】



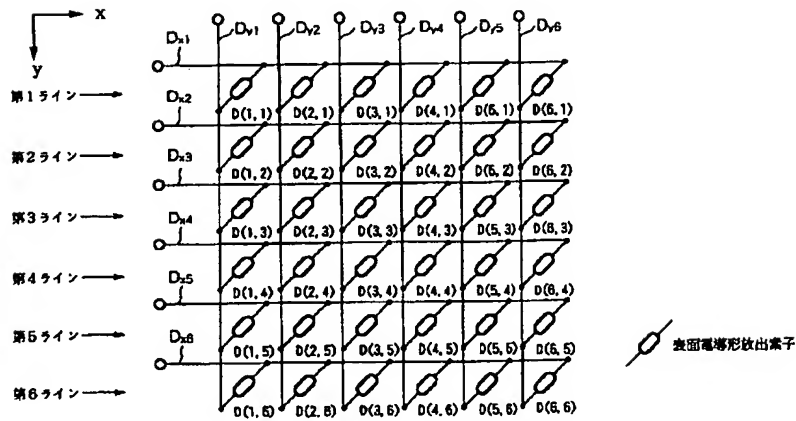
【図16】



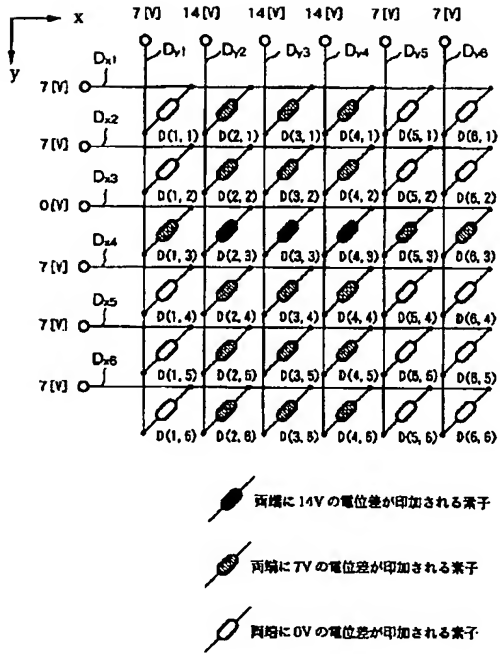
【図26】



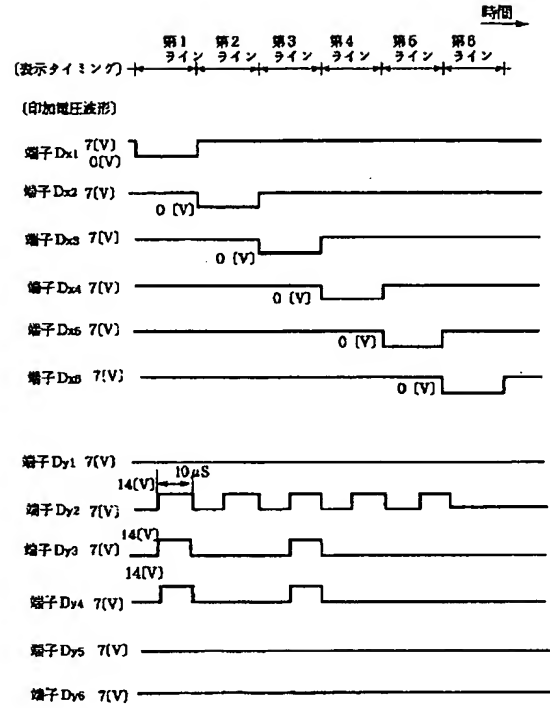
【図17】



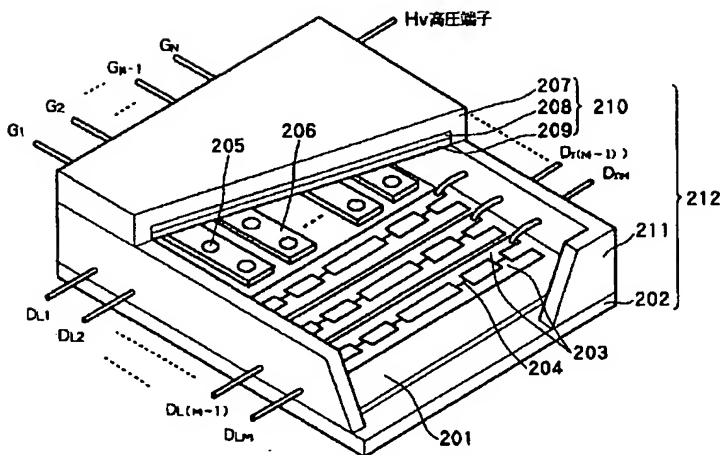
【図19】



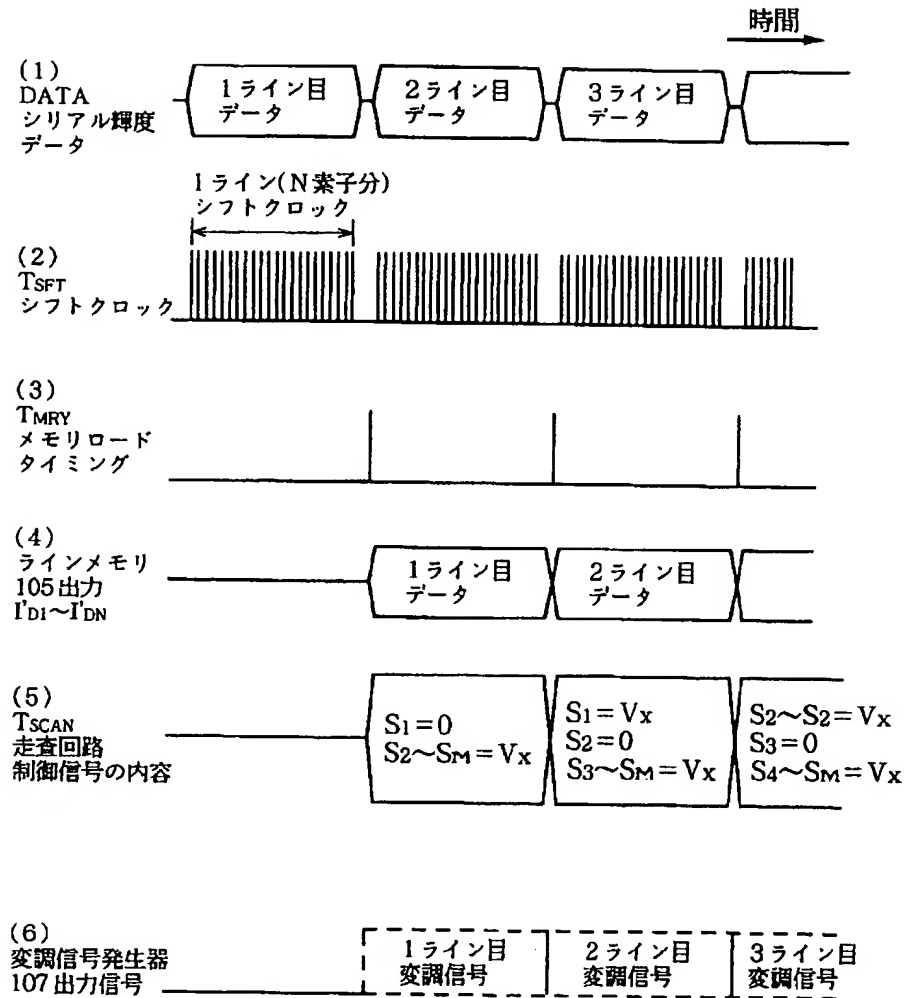
【図20】



【図22】

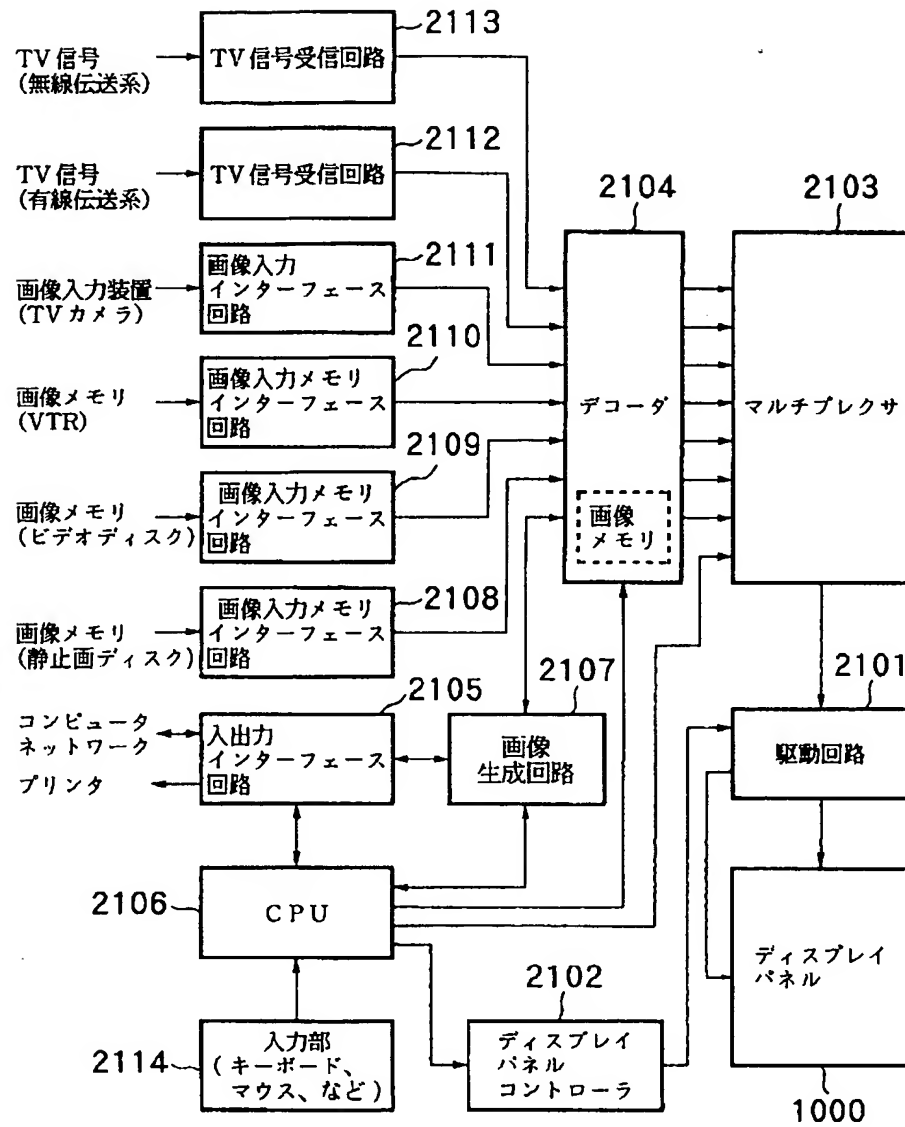


【図21】





【図24】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**